

## Trabajo Fin de Grado

# ANÁLISIS DE LAS BETAS DE TÍTULOS DEL IBEX-35, CAC-40, DAX-30 Y FTSE-MIB

Autor/es:

Abel Encarnación Villarroya

Director/es:

Dra. Laura Andreu Sánchez

Facultad de Economía y Empresa. Grado de Finanzas y Contabilidad

2018

## **INFORMACIÓN Y RESUMEN**

Autor: Abel Encarnación Villarroya

Directora: Dra. Laura Andreu Sánchez

Título: Análisis de las betas de títulos del IBEX-35, CAC-40, DAX-30 y FTSE-MIB.

Title: Analysis of the betas of securities from IBEX-35, CAC-40, DAX-30 and FTSE-MIB.

Titulación vinculada: Grado en Finanzas y Contabilidad.

### Resumen:

La beta de una acción o cartera es un parámetro frecuentemente desconocido y con muchas utilidades que se han explicado de forma teórica y práctica con datos reales. Tras explicar el funcionamiento del mercado, los conceptos básicos de las inversiones y el significado de la beta de un activo, se ha realizado un análisis empírico partiendo de una extensa base de datos de la cotización de acciones y de los índices bursátiles IBEX-35, CAC-40, DAX-30 y FTSE-MIB durante un período de tiempo de aproximadamente 17 años. Se ha analizado la diferencia entre las betas de las acciones de cada índice en tendencias alcistas y bajistas, no observando ninguna relación entre ellas. A continuación, se ha observado y comentado el peso y la beta de los distintos sectores económicos sobre cada índice bursátil, percibiendo similitudes y diferencias entre todos ellos. Por último, se ha explicado la importancia de la beta de las acciones en el proceso de elaboración de un fondo de inversión y se ha simulado la construcción de un fondo que tomase como referencia el IBEX-35 en el año 2016 para observar los cambios de pesos de las acciones en el fondo y la diferencia de rentabilidad respecto al IBEX obtenida.

Palabras clave: Beta, acción, cartera, índice bursátil, tendencia, fondo.

## Abstract:

The beta of a stock or portfolio is a parameter often unknown with many utilities which have been defined in a theoretical and practical way with real data. After explaining the functioning of the market, the basic concepts about investments and the meaning of the beta of an asset, an empirical analysis has been made based on an extensive database of the share prices and the stock indexes IBEX-35, CAC-40, DAX-30 and FTSE-MIB over a period of approximately 17 years. The difference between the betas of the shares of each index in bullish and bearish trends has been analyzed, not detecting any relation between them. Next, the weight and beta of the different economic sectors on each stock index has been observed and discussed, perceiving similarities and differences among all of them. Finally, the importance of the beta of the shares in the process of elaboration of an investment fund has been explained and the construction of a fund taking as reference the IBEX-35 in 2016 has been simulated in order to observe how the weights of the shares change in the fund and the difference of profitability obtained with respect to the IBEX.

Key words: Beta, share, portfolio, stock index, trend, fund.

# ÍNDICE

1- MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS .....	5
2- INTRODUCCIÓN .....	7
2.1- MARCO CONCEPTUAL Y FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO .....	7
2.2- MODELO DE MERCADO DE SHARPE Y BETA DE UNA CARTERA .....	11
2.3 - CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ÍNDICES BURSÁTILES .....	14
3- BASE DE DATOS .....	18
4- ANÁLISIS EMPÍRICO .....	23
4.1- BETAS EN TENDENCIAS ALCISTAS Y BAJISTAS .....	23
4.1.1- CÁLCULO DE LAS BETAS .....	23
4.1.2- ANÁLISIS DE LA TENDENCIA .....	27
4.1.3- CONTRASTE DE HIPÓTESIS .....	29
4.2- BETAS DE LOS DIFERENTES SECTORES ECONÓMICOS EN CADA ÍNDICE BURSÁTIL .....	34
4.3- UTILIDAD DE LAS BETAS EN LA FORMACIÓN DE FONDOS DE INVERSIÓN QUE TOMAN COMO REFERENCIA ÍNDICES BURSÁTILES .....	39
5- CONCLUSIONES .....	44
BIBLIOGRAFÍA .....	45
ANEXOS .....	47
ANEXO I: BETAS ANUALES DE ACCIONES DEL CAC-40, DAX-30 Y FTSE-MIB .....	47
ANEXO II: BETAS ENTRE TÍTULOS DEL IBEX EN EL AÑO 2000 .....	53

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1- Coeficiente Free Float del IBEX-35. ....	15
Tabla 2- Cálculo de la ponderación de los títulos que componen el IBEX-35 (2017).....	15
Tabla 3- Datos macroeconómicos de la Unión Europea (2017).....	19
Tabla 4- Betas anuales IBEX-35. ....	24
Tabla 5- Tendencias de los distintos índices bursátiles.....	29
Tabla 6- Contraste de hipótesis de diferencia entre betas en épocas alcistas y bajistas. ....	32
Tabla 7- Betas y pesos de sectores sobre distintos índices bursátiles. ....	36
Tabla 8- Betas entre títulos del Ibex en el año 2016.....	40
Tabla 9- Composición final del Fondo de Inversión con IBEX-35 como referencia.....	42
Tabla 10- Tracking Error del Fondo de Inversión sobre el IBEX en diciembre de 2016. ....	43
Tabla 11- Betas anuales CAC-40.....	47
Tabla 12- Betas anuales DAX-30.....	49
Tabla 13- Betas anuales FTSE-MIB. ....	51
Tabla 14- Betas entre títulos del IBEX en el año 2000. ....	53

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1- Diversificación de una cartera.....	13
Ilustración 2- Distribución de la ponderación de los componentes del IBEX-35 con un peso mayor o igual a 1% del índice.....	16
Ilustración 3- Rentabilidad de índices IBEX (2016 vs 2017). ....	20
Ilustración 4- Evolución del IBEX-35, CAC-40, DAX-30 y FTSE-MIB (TRI).....	21
Ilustración 5- Tipos de tendencias según Dow.....	28

## **1- MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS**

Poca gente no especializada en el sector financiero conoce el significado y las funciones de la beta de un activo financiero, al mismo tiempo que inversores casuales se extrañan al observar cómo todos los títulos de su cartera suben o bajan de precio de forma simultánea. La utilidad que encontré en la función de la beta de un activo para poder intentar predecir el comportamiento de dicho activo en base al comportamiento presente o estimado de su índice de referencia me llevó a preguntarme por qué motivo la beta es un concepto muy desconocido entre la mayoría de inversores casuales cuando sí que conocen conceptos de rentabilidad, como los dividendos, cualidades financieras, como los tipos de riesgo, o incluso conocen los conceptos y el funcionamiento del análisis técnico. Hay situaciones en las que conocer la beta de tu cartera y de sus acciones individuales puede significar una diferencia muy significativa en los resultados. Se puede estimar que la aprobación del Brexit provocará una caída en el mercado, pero, ¿de qué sirve anticipar eso si no sabes qué acciones se verán más afectadas por la caída de su índice de referencia? Cambiar el peso de títulos con mayor o menor beta de una cartera puede suponer la diferencia entre que un gestor consiga batir al mercado o no. Mi percepción de la utilidad de la beta de una acción y el desconocimiento general que se tiene de ésta, me impulsó a analizar los datos históricos reales de las compañías españolas y su índice de referencia, el IBEX-35. Con el objetivo de ir más allá de una simple explicación y observación de los datos del mercado español, quise extenderme a otros países y observar si se produce una diferencia en los mismos análisis de la beta.

A lo largo de este trabajo se ha abordado la explicación de qué es una beta de una acción y de todos los conceptos que la rodean, como el funcionamiento del mercado o el significado de la covarianza entre dos activos. En base a una extensa base de datos se han elaborado diversos análisis que servirán no sólo para comprender el significado de la beta de un título bursátil, sino para llegar a conclusiones en base a sus diferentes aplicaciones. Se ha trabajado sobre los principales índices bursátiles de cuatro de los cinco países cuya economía es más representativa en términos de PIB de aquellos que componen la Unión Europea: Alemania, Francia, Italia y España.

Tras asegurar que se han explicado correctamente todos los términos relativos a la beta de un activo, se han elaborado tres objetivos principales en los que se comprobará de manera práctica la función de la beta. En dos de ellos se compararán los cuatro países mencionados para no reducir las conclusiones al mercado bursátil español, sino también

al resto de Europa, y en un período de tiempo de aproximadamente 16 años, de forma que aborde períodos de crisis y estabilidad económica. Los tres objetivos son:

- Comprobar si la beta de los componentes de un índice varía en épocas alcistas y épocas bajistas en alguno de su índice de referencia en alguno de los cuatro países objeto de estudio.
- Observar los diferentes pesos de los diferentes sectores económicos sobre cada índice bursátil estudiado y qué beta poseen cada uno de ellos, así como analizar la evolución en el tiempo de ambos parámetros.
- Elaborar, en base a las betas entre las acciones del principal índice bursátil del mercado español (IBEX-35), un fondo de inversión que trate de replicar el mercado cumpliendo la normativa vigente sobre diversificación financiera.

## **2- INTRODUCCIÓN**

### **2.1- MARCO CONCEPTUAL Y FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO**

Antes de explicar el significado y la función de una beta, es necesario un marco conceptual de los términos relacionados con la beta de una acción y conocer cómo funciona el mercado. El trabajo gira en torno a un análisis de correlación, generalmente entre acciones e índices, por lo que la introducción partirá de dichos conceptos tras explicar el funcionamiento del mercado.

El mercado bursátil o mercado de valores (Murphy, J., 2001), es un mercado centralizado<sup>1</sup> y regulado<sup>2</sup> en el que se negocia la renta variable a través de la compraventa de valores negociables. En el mercado no existe negociación los fines de semana y los días festivos del país. Además, cada mercado bursátil tiene un horario distinto. En el caso de la Bolsa de Madrid, principal mercado de valores de España (horario que comparte con las demás Bolsas españolas), se realiza una subasta de apertura de 8:30 a 9:00, que consiste en realizar órdenes (sin que se llegue a ejecutar la compraventa de acciones) para establecer un precio de apertura. El mercado queda abierto de 9:00 a 17:30, momento en el que se realiza la subasta de cierre. Otro ejemplo distinto es el Latibex, en el que se negocian empresas latinoamericanas en euros, cuya subasta de apertura es de 8:30 a 11:30 y el mercado permanece abierto desde las 11:30 hasta las 17:30, momento en el que deja de estar disponible sin realizar ninguna subasta de cierre. La renta variable que se negocia en los mercados de valores es un tipo de inversión formada por todos aquellos activos financieros en los que no está garantizada ni la devolución del capital invertido ni la rentabilidad del activo.

En este trabajo se han estudiado las acciones de empresas, las cuales (Amat, O., 2002) son un tipo de inversión en renta variable que representa una de las fracciones iguales en las que se divide el Capital Social de la empresa (bienes que posee la empresa y aportación de sus socios). Poseer una acción no sólo otorga posibles beneficios económicos con su compraventa, sino también derechos políticos, como el derecho a voto en la junta de accionistas, y económicos, como participar en el reparto de beneficios de

---

<sup>1</sup> Mercado que tiene un lugar físico (o electrónico) en el que se realizan transacciones. Un mercado descentralizado se asocia a la existencia de múltiples precios, debido a que existen distintos lugares de contratación, como la Bolsa española antes de la entrada al mercado continuo.

<sup>2</sup> Supervisado por el Estado, que garantizan la legalidad, seguridad y transparencia de las operaciones.



la empresa. Todos los tipos de inversión financiera tienen tres características que sirven para decantarse por una u otra a la hora de invertir: Rentabilidad, riesgo y liquidez.

- La rentabilidad hace referencia a los beneficios que se han obtenido o se pueden obtener de una inversión.
- El riesgo financiero es la probabilidad de un efecto adverso y sus consecuencias, el cual incluye la posibilidad de que los resultados financieros sean tanto mayores como menores de los esperados.
- La liquidez es la capacidad de un activo de convertirse en dinero en el corto plazo sin que exista pérdida de valor. El mercado bursátil de renta variable, por lo general, tiene una liquidez muy alta y no supone un riesgo importante.

La rentabilidad que un inversor obtiene a partir de la inversión en acciones (Ross, S., Wresterfield, R. y Jordan, B., 2010) puede venir dada, por un lado, por la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra, y, por otro lado, vía dividendos. Los dividendos son una parte de los beneficios de una empresa que se destina a los accionistas y pueden ser ordinarios o extraordinarios. Los dividendos ordinarios son aquellos que se pagan a cargo de los beneficios generados a lo largo de un ejercicio económico, ya sea repartido de una sola vez (dividendos a cuenta) o en varias veces (el último de ellos recibe el nombre de complementario y el resto, a cuenta). Los dividendos extraordinarios son aquellos pagados por la empresa como consecuencia de un beneficio no recurrente, por ejemplo, con la venta de un inmueble.

El asesor financiero Sergio Yuste (2016) nos explica que cuando una empresa reparte beneficios, parte del efectivo que tiene en ese momento pasa a ser de los accionistas, así que una vez realiza el pago, la empresa tiene menos dinero y su valor se reduce. Esta situación se traslada de forma inmediata al precio de la acción descontándose el importe del dividendo, reflejando así la pérdida de valor de la empresa por el pago de dividendos.

Por ejemplo, Telefónica (CNMV, 2017) anunció un reparto de dividendo de 0,20 euros por acción en junio de 2017, siendo el 16 de junio la fecha de pago del dividendo, pero el 15 de junio el día que se determinan los titulares de la acción que tendrán derecho a recibir el dinero. Si observamos el precio de cierre de la acción de Telefónica en esas fechas (Investing), se puede ver un precio de cierre el día 15 de junio de 9,551 euros por

acción, mientras que el día 16 abre a 9,536 euros por acción. De esta diferencia, 0,20 euros corresponden al descuento del dividendo en el precio de la acción.

La rentabilidad económica de una acción se calculará entonces con la siguiente expresión matemática:

$$R_{it} = \frac{D_{it} + (P_{it} - P_{it-1})}{P_{it-1}}$$

Donde  $i$  es una acción de una empresa concreta,  $t$  es un momento de tiempo (una hora, día, mes...),  $P$  se refiere al precio de una acción en un momento dado y  $D$  se refiere al reparto de beneficios que se ha mencionado anteriormente, conocido con el nombre de *dividendos*. Siguiendo con el ejemplo de Telefónica, viendo que el precio de cierre del 16 de junio de 2017 es de 9,625, día en que repartió un dividendo de 0,20 euros por acción (CNMV, 2017), y que su precio de cierre el día anterior fue de 9,551 euros, la rentabilidad de dicha acción para un inversor que la compró el 15/06/2017 y la vendió el 16/06/2017, quedaría de la siguiente manera:

$$R_{it} = \frac{0,20 + (9,625 - 9,551)}{9,551} = 2,87\%$$

El riesgo de una acción (Brealey, R., Myers, S. y Allen, F., 2015) puede calcularse con la varianza o la desviación típica. La desviación típica se puede definir como el promedio de las diferencias de los valores respecto a la media. La varianza tiene la misma definición, pero con el detalle de estar elevada al cuadrado, con el objetivo de valorar tanto las diferencias positivas como las negativas. La varianza se calcula de la siguiente manera:

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (R_{it} - E(R_i))^2$$

Siendo  $T$  el número total de periodos observados,  $E(R_i)$  la rentabilidad esperada de la acción (igual al promedio de las rentabilidades en los  $T$  periodos), y  $R_{it}$  la rentabilidad de la acción en cada momento  $t$ . La desviación típica ( $\sigma$ ) se calcula como la raíz cuadrada de la varianza.

Hasta el momento, se ha explicado cómo calcular la rentabilidad y el riesgo de una acción concreta. Sin embargo, lo habitual es que un inversor no posea un único activo financiero sino un conjunto de ellos, denominado cartera de valores. Una cartera de valores, cartera de inversión, o portfolio, es una combinación de activos financieros con los que se espera generar un beneficio.

La rentabilidad de una cartera (García, J., 2013) quedará expresada como la suma ponderada por el peso en la cartera de los distintos activos que la componen. Sin embargo, el riesgo de una cartera no es la suma ponderada de los riesgos de los activos que la componen, ya que hay que tener en cuenta la dependencia existente entre dichos títulos mediante sus covarianzas. A diferencia de la varianza, la covarianza sí que puede ser negativa. Esto implica que una covarianza negativa reducirá el riesgo de la cartera, ya que los activos se comportarían de forma distinta. Si uno ve su rentabilidad disminuida, el otro aumentaría la suya, disminuyendo así las pérdidas potenciales.

Esto nos introduce el concepto de diversificación de una cartera, la cual es una técnica de inversión que consiste en componer la cartera con distintos tipos de activos (distinto riesgo, sector, etc., es decir, que no tengan una covarianza positiva) con el objetivo principal de reducir el riesgo de la inversión (Grinblatt y Titman, 2003). Por otro lado, la diversificación puede reducir la rentabilidad esperada al invertir en activos que se comportan de forma diferente. Además, comprar y vender más activos aumentará el gasto de las comisiones, lo que también disminuirá el beneficio neto del inversor. El riesgo del que se ha hablado hasta el momento sería el riesgo total de una cartera, pero puede dividirse en dos tipos de riesgo:

- El riesgo sistemático, no diversificable o de mercado, el cual depende del propio mercado en el cual el activo financiero cotiza y, por tanto, no se puede reducir.
- El riesgo específico, diversificable o no sistemático, el cual es el riesgo individual del activo en cuestión y que puede ser reducido mediante la diversificación.

Como dijo Seth Klarman (2007)<sup>3</sup>, *“Los mejores inversores no tienen un objetivo de rentabilidad; se centran primero en el riesgo, y sólo entonces deciden si la rentabilidad proyectada justifica tomar cada riesgo particular.”*

---

<sup>3</sup> Discurso de Seth Klarman, inversor y CEO de “The Baupost Group” (gestora privada de carteras de valores), durante el “MIT Sloan Investment Management Club”, el 20 de octubre de 2007.

Hay distintas clasificaciones para el perfil de riesgo de un inversor. Harry Markowitz<sup>4</sup> se refería a todos los inversores como más o menos aversos al riesgo. Es decir, al inversor racional no le gusta el riesgo, pero unos están dispuestos a asumirlo más que otros. Markowitz, en su artículo *Portfolio Selection* (1952), estableció un cálculo para obtener la cartera óptima de un inversor mediante una buena diversificación de los títulos disponibles en el mercado y dado el perfil de riesgo del inversor. Esta teoría fue la base de la teoría moderna de carteras, en la cual tiene su aparición el parámetro en el que se basa este trabajo: la beta.

## **2.2- MODELO DE MERCADO DE SHARPE Y BETA DE UNA CARTERA**

William Sharpe, economista Premio Nobel en 1990, partiendo del Portfolio Selection de Markowitz, el cual relacionaba todos los títulos entre sí, creó el Modelo de Mercado de Sharpe (1963), en el que estableció una dependencia entre los títulos y un índice de referencia, con el fin de simplificar el extenso cálculo que proponía Markowitz. A esta dependencia la llamó beta ( $\beta$ ).

El modelo de mercado de Sharpe quedaba establecido de la siguiente manera:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot M_t + \varepsilon_{it}$$

- $R_{it}$  es la rentabilidad del título  $i$  en el período  $t$ .
- $M_t$  es la rentabilidad del mercado en el momento  $t$ .
- $\alpha_i$  es la rentabilidad independiente del título que no depende del índice de mercado.
- $\varepsilon_{it}$  es el error o perturbación aleatoria, cuyo promedio se asume que es nulo.

La beta de un activo financiero (Alexander, G., Bailey, J. y Sharpe, W., 2003) es una medida de sensibilidad que se utiliza para conocer la variación relativa de rentabilidad de dicho activo respecto a un índice de referencia.  $\beta_i$  indica cómo afectan al rendimiento del título las variaciones unitarias en el índice del mercado. En otras palabras, es la

---

<sup>4</sup> Economista Premio Nobel en 1990, autor del artículo *Portfolio Selection* en 1952, considerado el nacimiento de la Teoría Moderna de Carteras.

pendiente entre la rentabilidad del título y la de su índice de referencia. Si  $\beta$  es igual a 0,5, una subida del mercado del 10% provocará una subida del título del 5%.

La beta de un título bursátil puede adoptar infinitos valores, aunque la mayoría de las veces estará comprendida entre 0 y 1.

- Si  $\beta$  es igual o similar a 1, estaríamos ante títulos con comportamientos en rentabilidad muy similares al mercado, lo que se conoce como títulos normales.
- Si  $\beta$  es mayor que 1, estaríamos ante un título agresivo respecto al mercado.
- Si  $\beta$  es positivo y menor que 1, estaríamos ante un título defensivo respecto al mercado.
- Si  $\beta$  es negativo, estaríamos ante un título con una rentabilidad inversamente relacionada con el mercado.
- Si  $\beta$  es igual a 0, estaríamos ante un título con una rentabilidad independiente de la rentabilidad del mercado.

De acuerdo con el modelo de mercado de Sharpe, la rentabilidad esperada de una cartera quedaría definida como:

$$E(R_p) = \alpha_p + \beta_p \cdot E(M)$$

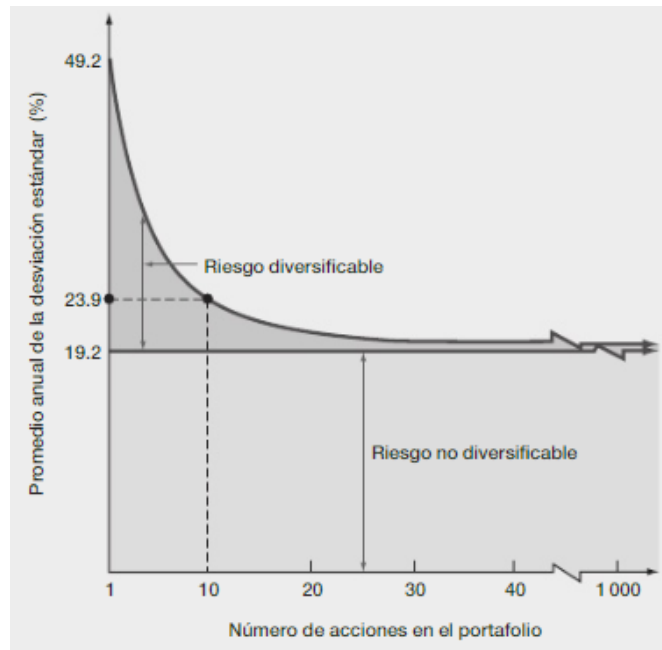
Y el riesgo del título quedaría expresado como:

$$\sigma^2(R_p) = \beta_p^2 \cdot \sigma^2(M) + \sigma^2(\varepsilon_p)$$

Volviendo a la diversificación y a la división de riesgos entre sistemático y específico, en este modelo el riesgo sistemático sería  $\beta_p^2 \cdot \sigma^2(M)$  y el riesgo específico  $\sigma^2(\varepsilon_p)$ , el cual podríamos eliminar con la adecuada diversificación. El riesgo sistemático no puede reducirse si no es afectando negativamente a la rentabilidad de la cartera. Si la cartera está perfectamente diversificada, el riesgo total será igual al riesgo sistemático.

A continuación, en la Ilustración 1, se puede observar la desviación estándar de una cartera y cómo se ve afectada ante la incorporación de más acciones en la misma cartera.

Ilustración 1- Diversificación de una cartera..



Fuente: Ross, Westerfield y Jordan (2010). *Fundamento de finanzas corporativas* (9ª Edición), capítulo 13.

En el gráfico se puede observar cómo, al aumentar el número de acciones de una cartera, el riesgo total de éste (desviación estándar) se ve reducido, con una tendencia hacia un límite que representa el valor del riesgo sistemático o no diversificable.

Sharpe estableció el cálculo de beta como el coeficiente entre la covarianza del título y su índice de referencia, y la varianza de dicho índice, siempre que la cartera esté eficientemente diversificada (riesgo específico = 0).

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

### **2.3 - CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ÍNDICES BURSÁTILES**

Un índice bursátil es un número calculado estadísticamente que refleja la variación del precio de la cesta de acciones integrantes. Su objetivo es aproximar el comportamiento del mercado que desea representar y está compuesto por un número de compañías, que puede ser o no predeterminado.

Los índices pueden ser equiponderados o ponderados. En los equiponderados todos los títulos pesan lo mismo y solo tienen en cuenta el precio de las acciones. El problema es que las acciones que tengan precios más altos tenderán a influir más que las compañías con precios más bajos. Si el índice es ponderado, no todas las acciones pesarán lo mismo. Hay distintos tipos de ponderaciones, aunque la mayoría de índices bursátiles utilizan como ponderación el “Free Float”. Este es el caso del IBEX-35: índice bursátil de referencia de la bolsa española. Este índice está formado por las aproximadamente 35 acciones más liquidas negociadas en el SIBE<sup>5</sup>.

Free Float es el porcentaje de acciones que se pueden contratar libremente. Es decir, aquellas que cotizan libremente en bolsa y que no están en el poder de instituciones, directivos o inversores estratégicos a largo plazo, ya que se refiere a las acciones que no están controladas por un inversor de forma estable. Es por ello que, aunque Inditex es la empresa del IBEX con mayor capitalización bursátil (eleconomista.es, 2018), Santander tiene un mayor peso sobre el índice que Inditex, ya que la familia Ortega posee más del 60% de las acciones de su propia empresa, las cuales no cuentan en el free float. Es por ello que, aunque Inditex tenía a 31/12/2017 3.116.652.000 acciones, solo 1.869.991.200 se utilizaban en la ponderación. Según el porcentaje de acciones “Free Float” de la empresa, el número de acciones utilizado en la ponderación se multiplicará por un coeficiente que queda recogido en la Tabla 1. Por su parte, la Tabla 2 muestra el free float y el peso de cada título que compone el índice bursátil IBEX-35 en 2017. La distribución de los títulos que componen el índice se recoge de forma gráfica en la Ilustración 2.

---

<sup>5</sup> El Sistema de Interconexión Bursátil Español (SIBE) es la plataforma electrónica para la negociación de la renta variable en las bolsas españolas (Bolsa de Madrid, Barcelona, Valencia y Bilbao).

Tabla 1- Coeficiente Free Float del IBEX-35.

Tabla de Coeficiente a aplicar en función del Capital Flotante	
Tramo de Capital Flotante	Coeficiente Aplicable
MENOR O IGUAL AL 10%	10%
MAYOR DEL 10% Y MENOR O IGUAL AL 20%	20%
MAYOR DEL 20% Y MENOR O IGUAL AL 30%	40%
MAYOR DEL 30% Y MENOR O IGUAL AL 40%	60%
MAYOR DEL 40% Y MENOR O IGUAL AL 50%	80%
SUPERIOR AL 50%	100%

Fuente: [http://www.bolsamadrid.es/docs/SBolsas/docsSubidos/NormasIndices/Normas\\_Indices\\_ibex\\_esp.pdf](http://www.bolsamadrid.es/docs/SBolsas/docsSubidos/NormasIndices/Normas_Indices_ibex_esp.pdf)

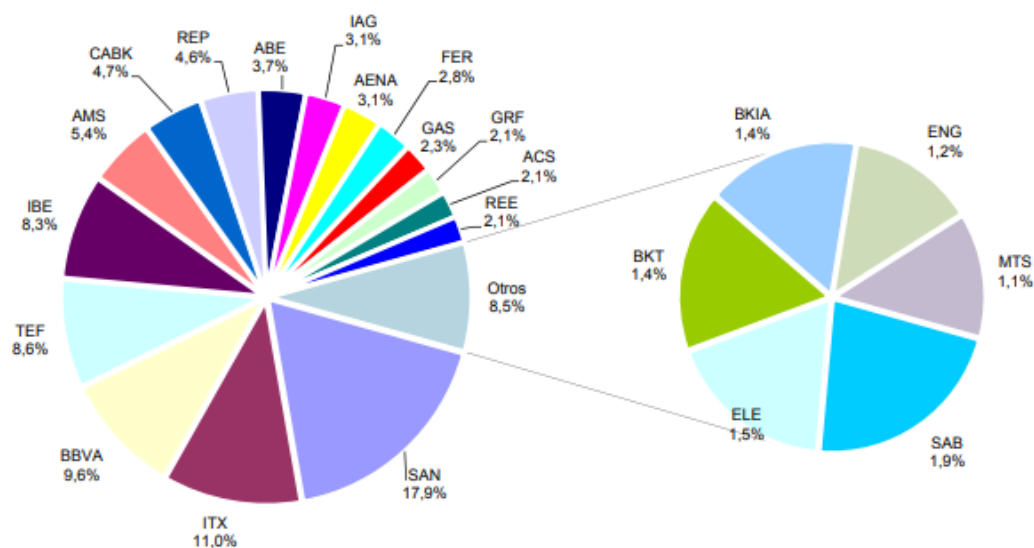
Tabla 2- Cálculo de la ponderación de los títulos que componen el IBEX-35 (2017).

Cód. Sym.	Valor Name	Ajuste Free Float Free Float Factor	# Acciones # Shares	Cierre € Closing €	Capitalización € Capitalisation €	Ponderación % Weighting %
SAN	SANTANDER	100%	16.136.153.582	5,4790	88.409.985.475,7780	16,55
ITX	INDITEX	60%	1.869.991.200	29,0450	54.313.894.404,0000	10,17
BBVA	BBVA	100%	6.667.886.580	7,1120	47.422.009.356,9600	8,88
TEF	TELEFONICA	100%	5.192.131.686	8,1250	42.186.069.948,7500	7,90
IBE	IBERDROLA	100%	6.317.515.000	6,4600	40.811.146.900,0000	7,64
AMS	AMADEUS IT	100%	438.822.506	60,1100	26.377.620.835,6600	4,94
CABK	CAIXABANK	100%	5.981.438.031	3,8890	23.261.812.502,5590	4,35
REP	REPSOL	100%	1.527.396.053	14,7450	22.521.454.801,4850	4,22
ABE	ABERTIS INFR	100%	990.381.308	18,5500	18.371.573.263,4000	3,44
IAG	INT.AIRL.GRP	100%	2.132.988.743	7,2360	15.434.306.544,3480	2,89
AENA	AENA	60%	90.000.000	169,0000	15.210.000.000,0000	2,85
FER	FERROVIAL	100%	732.265.472	18,9250	13.858.124.057,6000	2,59
GAS	GAS NATURAL	60%	600.413.605	19,2500	11.557.961.896,2500	2,16
GRF	GRIFOLS	100%	426.129.798	24,4250	10.408.220.316,1500	1,95
ACS	ACS CONST.	100%	314.664.594	32,6200	10.264.359.056,2800	1,92
REE	RED ELE.CORP	100%	541.080.000	18,7100	10.123.606.800,0000	1,89
SAB	B. SABADELL	100%	5.626.964.701	1,6560	9.318.253.544,8560	1,74
ELE	ENDESA	40%	423.500.847	17,8550	7.561.607.623,1850	1,42
BKT	BANKINTER	100%	898.866.154	7,9040	7.104.638.081,2160	1,33
BKIA	BANKIA	60%	1.727.599.282	3,9870	6.887.938.337,3340	1,29
ENG	ENAGAS	100%	238.734.260	23,8700	5.698.586.786,2000	1,07
MTS	ARCEL.MITTAL	20%	204.380.725	27,0950	5.537.695.743,8750	1,04
MRL	MERLIN PROP.	100%	469.770.750	11,3000	5.308.409.475,0000	0,99
MAP	MAPFRE	60%	1.847.731.964	2,6780	4.948.226.199,5920	0,93
SGRE	SIEMENS GAM.	60%	408.686.029	11,4300	4.671.281.311,4700	0,87
CLNX	CELLNEX	80%	185.346.592	21,3500	3.957.149.739,2000	0,74
COL	INM. COLONIA	100%	435.317.356	8,2830	3.605.733.659,7480	0,67
ANA	ACCIONA	80%	45.807.640	68,0400	3.116.751.825,6000	0,58
DIA	DIA	100%	622.456.513	4,3030	2.678.430.375,4390	0,50
ACX	ACERINOX	80%	220.854.034	11,9150	2.631.475.815,1100	0,49
VIS	VISCOFAN	100%	46.603.682	55,0100	2.563.668.546,8200	0,48
TL5	MEDIASET ESP	80%	269.373.992	9,3590	2.521.071.191,1280	0,47
MEL	MELIA HOTELS	80%	183.760.000	11,5000	2.113.240.000,0000	0,40
IDR	INDRA "A"	100%	176.654.402	11,4050	2.014.743.454,8100	0,38
TRE	TEC.REUNIDAS	100%	55.896.000	26,4600	1.479.008.160,0000	0,28
			64.047.563.081			100,00
IBEX 35® de cierre:		10.043,9	Capitalización:		534.250.056.029,8030	€

Fuente: <http://www.bolsamadrid.es/docs/Sbolsas/InformesSB/anual.pdf>



Ilustración 2- Distribución de la ponderación de los componentes del IBEX-35 con un peso mayor o igual a 1% del índice.



Fuente: <http://www.bolsamadrid.es/docs/Sbolsas/InformesSB/anual.pdf>

Un índice bursátil está expresado con un valor que por sí mismo no tiene ningún significado (el IBEX-35 se creó sobre un valor de 3000 puntos, pero dicho número no representa ningún valor). Solo adquiere un significado cuando se observa su evolución, la cual representa la rentabilidad del índice. Entonces, es lógico deducir que para el cálculo del valor de un índice es necesario partir del valor del mismo en el período anterior.

$$I_t = I_{t-1} \cdot \frac{C_t}{C_{t-1}}$$

Siendo  $I$  el valor del índice en el momento  $t$ ; y  $C$  la capitalización bursátil empleada por el índice en el momento  $t$ .

“Total Return Index”, en español conocido como precio de cierre ajustado o índice de rendimiento, es el nombre que se le da a una serie de precios ajustados, tanto en acciones individuales como en índices bursátiles. Estos ajustes se deben a la necesidad de corregir el valor de un precio, de forma que represente de la mejor forma posible la rentabilidad obtenida por el inversor si éste poseyera una cartera formada por las acciones de un índice bursátil ponderadas por su peso sobre el índice. Surge la necesidad de ajustar en muchas situaciones.

En el caso de los dividendos extraordinarios, al ser un beneficio para el accionista que no queda recogido en el precio de la acción, como ocurre con los ordinarios, tiene que ser ajustado en el índice.

Los precios de las acciones también pueden sufrir modificaciones por splits o contrasplits. Un Split es una división del valor nominal de las acciones en una proporción determinada y simultáneamente crear un nuevo número de acciones en la misma proporción. Por ejemplo, Inditex (CNMV, 2014) el 28 de julio de 2014 realizó un Split de 5x1, emitiendo 5 acciones nuevas por cada una antigua, de manera que el valor nominal de la acción se redujo de 0,15 euros a 0,03 euros. Un contrasplit sería el acto contrario: reducir el número de acciones ampliando su valor nominal en la misma proporción. En el caso de un Split o contrasplit, los índices bursátiles también tienen que ajustarse cuando existen este tipo de operaciones.

También relativo al número de acciones, existen las ampliaciones o reducciones de capital. Una ampliación de capital consiste en el incremento del capital social de una sociedad mediante la emisión de nuevas acciones o mediante el aumento del valor nominal de las ya existentes. La reducción de capital consistiría en rebajar el valor nominal de las acciones y en la compra de acciones propias para posteriormente amortizarlas.

Estas operaciones mencionadas son las más frecuentes, aunque no las únicas, que hacen que un índice bursátil tenga que ajustarse.

### **3- BASE DE DATOS**

Para abordar los diferentes objetivos del TFG ha sido necesario recopilar información tanto de las acciones que cotizan en determinados índices como de los propios índices bursátiles de la base de datos de Datastream-EIKON (cuya licencia posee el Departamento de Contabilidad y Finanzas de la UZ).

Los índices escogidos han sido el IBEX-35 (España), el CAC-40 (Francia), el DAX-30 (Alemania) y el FTSE-MIB (Italia). Estos son los índices más representativos de la bolsa de cada uno de cuatro de los cinco países que más peso tienen sobre la economía de la Unión Europea en términos de PIB. Aunque España ocupa el quinto puesto, ha sido incluido en lugar de Reino Unido para mayor familiaridad con las empresas que componen su índice bursátil y poder comparar nuestra propia situación con la de otros países europeos. En la Tabla 3 se observan los países de la Unión Europea ordenados de forma descendente por PIB en el año 2017.

El IBEX-35 (BME, 2018) se compone de, por lo general, los 35 valores cotizados en el SIBE de las cuatro Bolsas españolas que sean más líquidos durante el período de control, el cual se considera como tal al intervalo de los seis meses anteriores a la fecha de la revisión, que tiene lugar en junio y diciembre de cada año (aunque pueden convocarse revisiones extraordinarias cuando las circunstancias lo requieran). El IBEX (Calvo, A., Parejo, J., Rodríguez, L. y Cuervo, A., 2014) utiliza el sistema de ponderación Free Float y se ajusta como ya se ha mencionado para garantizar, en la medida de lo posible, que el índice refleje el comportamiento de una cartera compuesta por las mismas acciones que lo componen. El índice se comenzó a calcular el 29/12/1989 con un valor base de 3000 puntos.

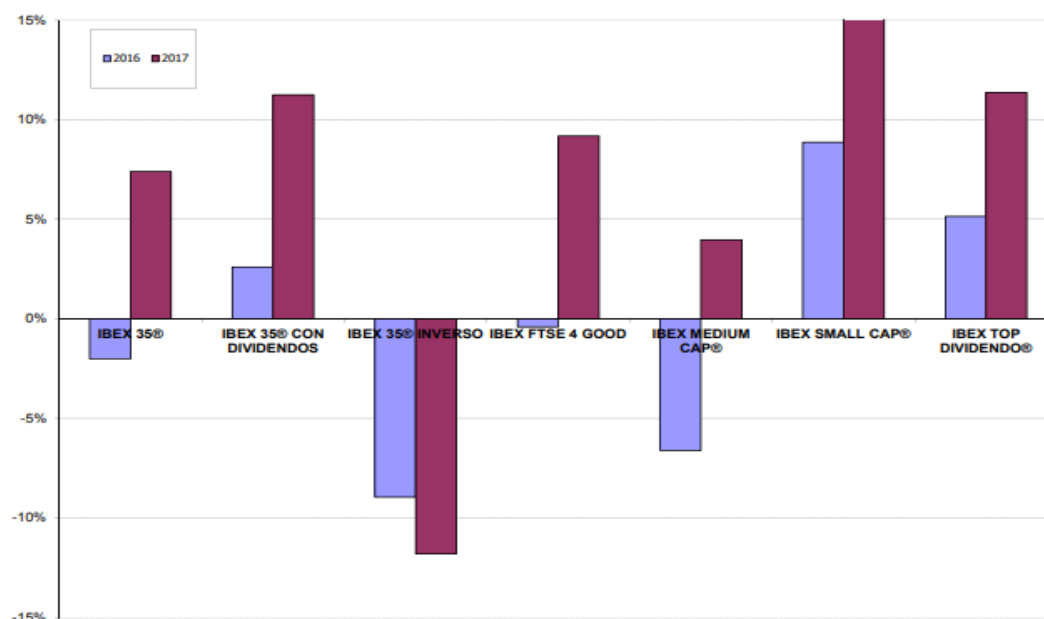
No solo existe el IBEX-35 estándar, sino que cuenta con casi 30 índices diferentes que muestran la evolución de distintos conjuntos de acciones a los que tiene el IBEX-35, cuya explicación individual queda recogida en la normativa del BME (Bolsas y Mercados Españoles): *Normas técnicas para la composición y cálculo de los índices de Sociedades de Bolsas (marzo 2018)*. Los más utilizados son los de la Ilustración 3, la cual muestra su rentabilidad en los años 2016 y 2017. En este Trabajo de Fin de Grado se ha utilizado la versión del IBEX Total Return que se ha explicado anteriormente.

Tabla 3- Datos macroeconómicos de la Unión Europea (2017).

Países	Población	PIB anual	PIB	Per	IDH	Deuda total	Deuda	Déficit
<b>~TOTAL: UE</b>	<b>511.543.692</b>	<b>15.330.028M.€</b>	<b>29.968€</b>			<b>12.739.296</b>	<b>83,10%</b>	
<a href="#">Alemania</a>	82.521.653	3.263.350M.€	39.500€		0,926	2.092.643	64,10%	1,30%
<a href="#">Reino Unido</a>	65.808.573	2.324.293M.€	35.200€		0,910	2.013.316	87,70%	-1,90%
<a href="#">Francia</a>	66.989.083	2.291.705M.€	34.200€		0,897	2.218.436	97,00%	-2,60%
<a href="#">Italia</a>	60.589.445	1.716.935M.€	28.400€		0,887	2.263.056	131,80%	-2,30%
<a href="#">España</a>	46.549.045	1.163.662M.€	25.000€		0,884	1.144.298	98,30%	-3,10%
<a href="#">Holanda</a>	17.081.507	733.168M.€	42.800€		0,924	416.067	56,70%	1,10%
<a href="#">Suecia</a>	9.995.153	477.383M.€	47.400€		0,913	189.961	40,60%	1,30%
<a href="#">Polonia</a>	37.972.964	465.605M.€	12.100€		0,855	240.220	50,60%	-1,70%
<a href="#">Bélgica</a>	11.351.727	437.204M.€	38.500€		0,896	452.170	103,10%	-1,00%
<a href="#">Austria</a>	8.772.865	369.686M.€	42.000€		0,893	289.490	78,40%	-0,70%
<a href="#">Irlanda</a>	4.784.383	296.152M.€	61.700€		0,923	201.294	68,00%	-0,30%
<a href="#">Dinamarca</a>	5.748.769	288.374M.€	50.000€		0,925	104.895	36,40%	1,00%
<a href="#">Finlandia</a>	5.503.297	223.522M.€	40.600€		0,895	137.286	61,40%	-0,60%
<a href="#">Portugal</a>	10.309.573	193.072M.€	18.700€		0,843	242.620	125,70%	-3,00%
<a href="#">República Checa</a>	10.578.820	192.017M.€	18.100€		0,878	68.500	34,60%	1,60%
<a href="#">Rumanía</a>	19.644.350	187.868M.€	9.600€		0,802	64.565	35,00%	-2,90%
<a href="#">Grecia</a>	10.768.193	177.735M.€	16.600€		0,866	317.407	178,60%	0,80%
<a href="#">Hungria</a>	9.797.561	123.495M.€	12.600€		0,836	90.535	73,60%	-2,00%
<a href="#">Eslovaquia</a>	5.435.343	84.985M.€	15.600€		0,845	43.227	50,90%	-1,00%
<a href="#">Luxemburgo</a>	590.667	55.378M.€	92.800€		0,898	12.709	23,00%	1,50%
<a href="#">Bulgaria</a>	7.101.859	50.430M.€	7.100€		0,794	12.815	25,40%	0,90%
<a href="#">Croacia</a>	4.154.213	48.677M.€	11.700€		0,827	38.080	78,00%	0,80%
<a href="#">Eslovenia</a>	2.065.895	43.278M.€	21.000€		0,890	31.860	73,60%	0%
<a href="#">Lituania</a>	2.847.904	41.857M.€	14.800€		0,848	16.632	39,70%	0,50%
<a href="#">Letonia</a>	1.950.116	26.857M.€	13.900€		0,830	10.782	40,10%	-0,50%
<a href="#">Estonia</a>	1.315.635	23.002M.€	17.500€		0,865	2.066	9,00%	-0,30%
<a href="#">Chipre</a>	854.802	19.214M.€	22.400€		0,856	18.725	97,50%	1,80%
<a href="#">Malta</a>	460.297	11.126M.€	23.900€		0,856	5.643	50,80%	3,90%

Fuente: <https://www.datasmacro.com/paises/grupos/union-europea>

Ilustración 3- Rentabilidad de índices IBEX (2016 vs 2017).



Fuente: <http://www.bolsamadrid.es/docs/Sbolsas/InformesSB/anual.pdf>

El CAC-40 es el principal índice de la bolsa de París (Euronext), que incluye los 40 valores más líquidos de entre las 100 mayores empresas del Euronext. Se comenzó a calcular el 31/12/1987 con un valor base de 1000 puntos y desde el año 2003 utiliza, al igual que el IBEX, un sistema de capitalización bursátil flotante o Free Float, que se revisa en marzo, junio, septiembre y diciembre de cada año. Se ha utilizado la versión del índice Total Return.

El DAX-30 es el principal índice de la bolsa alemana, que reúne las 30 empresas más líquidas que cotizan en la Bolsa de Frankfurt utilizando el sistema de capitalización bursátil free float. Se creó el 30/12/1987 con un valor base de 1000 puntos y se revisa en septiembre de cada año. Se ha utilizado la versión Total Return.

El FTSE-MIB es el principal índice de Italia, donde cotizan las 40 empresas más líquidas de la bolsa de Milán utilizando el sistema de capitalización bursátil free float. Se comenzó a calcular el 31/12/1992 con una base de 10.000 puntos y se revisa en marzo y agosto de cada año. También se ha utilizado la versión del índice Total Return.

A continuación, en la Ilustración 4, se han calculado los valores mensuales de los cuatro índices IBEX-35, CAC-40, DAX-30 y FTSE-MIB en sus versiones Total Return Index, que son con las que se ha trabajado, en base a un valor común de 100 puntos desde el 01/01/2000 hasta el 30/06/2017. De esta forma se puede observar la rentabilidad en cualquier momento de este período de tiempo y pueden ser comparados unos con otros.

Ilustración 4- Evolución del IBEX-35, CAC-40, DAX-30 y FTSE-MIB (TRI).



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

Se puede observar una tendencia muy similar en los cuatro índices entre los años 2000 y 2007, donde el IBEX llega a ser el índice que más rentabilidad ha otorgado. Con la llegada de la crisis financiera, los cuatro índices disminuyen de forma similar, momento a partir del cual comienza una recuperación en la que el DAX-30, con una tendencia alcista más estable que la del IBEX, consigue igualar su rentabilidad en 2017 respecto al año 2000. La rentabilidad en junio de 2017 de un inversor que hubiera formado en el año 2000 una cartera con una composición similar a la de los cuatro índices sería ligeramente negativa en el caso del índice italiano, sobre el 50% en el índice francés y sobre el 80% en los índices español y alemán.

La información que se recopiló de la base de datos Datastream Eikon sobre las acciones de los 4 índices bursátiles anteriormente comentados fue la siguiente:

- Fecha: Las fechas diarias para las que se descargarán el resto de datos. Los días festivos en los que no se negocian los valores de cada índice se han eliminado.
- Valor: Es el nombre de la compañía cotizada.
- Ticker: Conocido en español como símbolo o código bursátil, es un código alfanumérico que sirve para identificar de forma abreviada las acciones de una determinada empresa que cotiza en un determinado mercado bursátil.

- Unadjusted Price: Es el precio de cierre de una acción en un determinado momento. Aunque las rentabilidades se han calculado en base a los precios de cierre ajustados, con este valor podremos observar el precio al que cotizaba la acción en el mercado.
- Total Return Index: El precio de las acciones ajustado.
- Rentabilidad (TRI): La rentabilidad, que se calcula a través de la evolución del Total Return Index.
- ISIN: En base a la normativa de la CNMV (Norma técnica 1/2010, de 28 de julio, de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, en sus funciones de codificación de valores negociables y otros instrumentos de naturaleza financiera, sobre estructura de los códigos, 2010), el ISIN es un código único alfanumérico de doce caracteres que identifica internacionalmente una emisión o un instrumento financiero. Se compone de 12 caracteres alfanuméricos con la siguiente estructura: Los dos primeros (prefijo) identifican el país al que se asocia la emisión o el instrumento financiero. Los siguientes nueve caracteres (número básico) diferencian la emisión o el instrumento financiero, cuya composición queda recogida detalladamente en la citada norma técnica de la CNMV. El último carácter (cifra de control) se calcula a partir del valor de los once caracteres anteriores por aplicación de una fórmula, que queda recogida en la misma normativa.

Para el primer filtro de datos, el cual servirá de base en todos los cálculos de los tres objetivos, se ha descargado de Datastream EIKON la composición mensual de los cuatro índices desde diciembre de 1999 hasta junio de 2017 y, en base a ello, se han recopilado todos los títulos que alguna vez dentro de ese período de tiempo han pertenecido a alguno de los cuatro índices<sup>6</sup>. Los valores de las acciones, en general, también se han recopilado desde diciembre de 1999 hasta junio de 2017, pero teniendo en cuenta los períodos en los que los títulos no cotizan, ya sea porque aún no han comenzado a cotizar, porque la empresa se liquidó, porque ésta ha sido absorbida por otra o porque no se han obtenido datos al respecto.

---

<sup>6</sup> En el caso del FTSE-MIB, la base de datos Datastream Eikon no tenía datos de su composición anteriores a 2004, por lo que se han extraído de dicha fecha hasta junio de 2017.

## **4- ANÁLISIS EMPÍRICO**

### **4.1- BETAS EN TENDENCIAS ALCISTAS Y BAJISTAS**

#### **4.1.1- CÁLCULO DE LAS BETAS**

Para el primer objetivo se ha calculado una beta para cada título para el último día con negociación de cada año en base a las rentabilidades diarias de ese título para ese año utilizando la fórmula de regresión lineal que proponía Sharpe. Se han requerido, por tanto, al menos 250 datos anteriores a la fecha de cada beta calculada, ya que ese es el número aproximado de días de negociación del mercado bursátil español que contiene un año. Como no se disponían de datos suficientes para calcular la beta del año 2000 ni la de 2017, éstas están comprendidas entre el 2001 y el 2016.

A continuación, la Tabla 4 recoge la evolución de las betas anuales desde el año 2001 hasta el 2016 para el IBEX-35. En la primera columna se muestra el código ISIN (International Securities Identification Number), seguido de otra columna con el nombre de la empresa que cotiza. Después se encuentran las betas correspondientes a los años en que cada empresa cotizaba en bolsa, siempre que hubiera datos suficientes para el cálculo de su beta. Algunas empresas no tienen ninguna beta calculada, lo cual se debe a que el filtro inicial era de todas las compañías que cotizaban en cada índice desde diciembre de 1999 hasta junio de 2017, mientras que las betas solo se han estimado de los años reflejados en las tablas. Por último, se muestran unas estadísticas descriptivas sobre la beta mínima, máxima, media y la desviación típica de las mismas para cada compañía.

En el Anexo I se muestran las Tablas 11, 12 y 13, de idéntica composición a la Tabla 4, pero para los índices CAC-40, DAX-30 y FTSE-MIB. Los siguientes cálculos y las conclusiones se han elaborado en base a las cuatro tablas mencionadas.



Tabla 4- Betas anuales IBEX-35.

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
ES0105200416	ABENGOA	0,34	0,27	0,50	0,59	1,08	2,01	1,16	0,98	1,17	1,02	1,12	1,03	0,80	1,59	1,21	0,82	0,27	2,01	0,98	0,43
ES0105200002	ABENGOA B SHARES													0,82	1,58	1,19	0,98	0,82	1,58	1,14	0,29
ES0111845014	ABERTIS INFRAESTRUCTURAS	0,43	0,22	0,34	0,61	1,06	0,87	0,94	0,75	0,71	0,80	0,74	0,65	0,69	0,84	0,70	0,65	0,22	1,06	0,69	0,21
ES0125220311	ACCIONA	0,42	0,36	0,35	0,64	1,23	1,53	1,64	1,14	0,85	0,74	0,98	1,01	1,14	1,28	1,04	0,65	0,35	1,64	0,94	0,38
ES0138991015	ACERALIA	0,83	0,49	0,81														0,49	0,83	0,71	0,15
ES0132105018	ACERINOX 'R'	0,64	0,43	0,72	0,88	0,88	0,98	1,04	0,79	0,86	0,52	0,78	0,74	0,54	0,85	1,13	0,81	0,43	1,13	0,79	0,18
ES0167050915	ACS ACTIV.CONSTR. Y SERV.	0,50	0,46	0,50	0,78	0,87	1,07	1,27	0,74	0,73	0,65	0,95	1,15	0,83	1,10	1,07	0,95	0,46	1,27	0,85	0,24
ES0105046009	AENA SME																0,57	0,57	0,57	0,00	
ES0141330C19	AGUAS DE BARCELONA	0,18	0,34	0,38	0,46	0,62	0,66	0,45	0,29	0,41								0,18	0,66	0,42	0,14
ES0177040013	ALTADIS	0,19	0,15	0,17	0,45	0,73	0,62	0,36										0,15	0,73	0,38	0,21
ES0109067019	AMADEUS IT GROUP											0,54	0,40	0,31	0,54	0,64	0,56	0,31	0,64	0,50	0,11
LU0140205948	ARCELOR (MAD)			1,34	1,24	1,44	0,88											0,88	1,44	1,23	0,21
LU1598757687	ARCELORMITTAL (MAD)							1,27	1,31	1,78	0,80	1,30	0,99	0,81	1,02	1,20	1,38	0,80	1,78	1,19	0,28
ES0109427734	ATRESMEDIA CORP				0,64	0,91	1,01	0,82	0,64	1,13	0,91	1,05	0,76	0,83	1,19	1,07	0,99	0,64	1,19	0,92	0,17
ES0111847036	AUREA	0,18	0,07															0,07	0,18	0,13	0,05
ES0113860A34	BANCO DE SABADELL		0,25	0,23	0,43	0,82	0,73	0,88	0,64	0,92	0,83	0,82	0,93	1,26	1,46	1,11	1,38	0,23	1,46	0,85	0,35
ES0113440038	BANCO ESPANOL DE CREDITO	0,01	0,14	0,41	0,74	0,59	0,81	1,01	0,77	0,95	0,86	0,78	0,71					0,01	1,01	0,65	0,30
ES0113790226	BANCO POPULAR ESPANOL	0,47	0,44	0,61	0,67	0,82	0,88	0,90	1,08	1,44	1,25	1,10	1,04	1,58	1,48	1,07	1,42	0,44	1,58	1,02	0,35
ES0113900J37	BANCO SANTANDER	1,35	1,52	1,53	1,19	1,21	1,15	1,17	1,20	1,63	1,47	1,29	1,30	1,32	1,15	1,32	1,63	1,15	1,63	1,34	0,16
ES0113307062	BANKIA												1,17		1,33	0,88	1,38	0,88	1,38	1,19	0,20
ES0113679I37	BANKINTER 'R'	0,74	0,71	0,77	0,91	0,84	1,20	1,36	0,84	0,88	1,19	1,18	1,29	1,36	1,26	0,92	0,90	0,71	1,36	1,02	0,23
ES0113211835	BBV.ARGENTARIA	1,25	1,46	1,54	1,25	1,04	1,07	1,12	1,12	1,54	1,40	1,45	1,37	1,27	1,23	1,11	1,45	1,04	1,54	1,29	0,16
ES0115056139	BOLSAS Y MERCADOS ESP.							1,03	0,79	0,80	0,49	0,56	0,56	0,56	0,85	0,85	0,58	0,49	1,03	0,71	0,17
ES0140609019	CAIXABANK								0,88	0,71	0,63	0,73	0,93	1,21	1,28	0,95	1,41	0,63	1,41	0,97	0,26
ES0116162068	CARBURES EUROPE													-0,27	0,39	0,80	0,64	-0,27	0,80	0,39	0,41
ES0105066007	CELLNEX TELECOM																0,58	0,58	0,58	0,00	
ES0118095019	CENTROS COML.CARREFOUR	0,52	0,60	0,27														0,27	0,60	0,46	0,14
CINTRA <sup>7</sup>	CINTRA CONCESIONES					1,13	0,88	1,20	0,95									0,88	1,20	1,04	0,13
ES0182170615	CORP EMPRESARIAL	0,39	0,09	0,11	0,67	0,70	0,94	0,65	0,24	0,03	-0,01	0,05	0,51	0,62	0,59	1,17	0,78	-0,01	1,17	0,47	0,35
ES0117160111	CORPORACION FINCA.ALBA	0,85	0,78	0,65	0,52	0,57	0,88	1,09	0,82	0,57	0,57	0,80	0,82	0,28	0,59	0,60	0,55	0,28	1,09	0,68	0,19
ES0126775032	DISTRIB. INTNAC.DE ALIMENTACION												0,43	0,75	0,95	0,78	0,79	0,43	0,95	0,74	0,17
ES0112501012	EBRO FOODS	0,38	0,13	0,18	0,51	0,60	0,83	0,64	0,39	0,33	0,38	0,43	0,38	0,36	0,37	0,58	0,27	0,13	0,83	0,42	0,17
ES0130960018	ENAGAS			0,34	0,56	0,90	0,75	0,62	0,57	0,37	0,65	0,73	0,49	0,54	0,59	0,70	0,43	0,34	0,90	0,59	0,15
ES0130670112	ENDESA	0,42	1,02	1,04	1,04	1,07	0,92	0,15	0,64	0,44	0,61	0,85	0,73	0,80	0,58	0,61	0,49	0,15	1,07	0,71	0,26
ES0135961219	FADESA INMOBILIARIA					1,00	1,01											1,00	1,01	1,00	0,01

<sup>7</sup> CINTRA no es el ISIN de una empresa, sino que debido a que Cintra concesiones fue absorbida por Ferrovial y esta última adquirió el ISIN de Cintra, se producían problemas en las filtraciones de datos al tener ambas el mismo ISIN, de modo que se ha cambiado manualmente para solucionar dichos problemas.

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
ES0118900010	FERROVIAL	0,58	0,44	0,59	0,82	1,34	1,35	1,32	1,10	1,29	1,00	0,81	0,67	0,65	0,85	0,75	0,74	0,44	1,35	0,89	0,29
ES0122060314	FOMENTO CONSTR.Y CNTR.	0,40	0,34	0,37	0,71	1,10	1,47	1,30	0,77	0,88	0,71	1,10	1,30	1,25	1,12	0,85	0,23	0,23	1,47	0,87	0,38
ES0116870314	GAS NATURAL SDG	0,44	0,41	0,52	0,63	0,88	1,17	0,99	0,83	0,63	0,72	0,90	0,89	0,82	0,73	0,82	0,73	0,41	1,17	0,76	0,19
ES0171996087	GRIFOLS ORD CL A							1,03	0,41	0,34	0,50	0,46	0,25	0,60	0,90	0,71	0,47	0,25	1,03	0,57	0,23
ES0127070110	GRUPO DRAGADOS	0,43	0,40															0,40	0,43	0,41	0,02
ES0144460112	HIDROCANTABRICO	0,11																0,11	0,11	0,11	0,00
ES0144580Y14	IBERDROLA	0,28	0,28	0,38	0,62	0,92	1,10	1,00	1,16	0,85	0,92	1,03	1,18	1,02	0,64	0,75	0,60	0,28	1,18	0,80	0,29
ES0147645016	IBERDROLA RENOVABLES								0,89	0,59	0,61							0,59	0,89	0,70	0,14
ES0147200036	IBERIA		0,79	1,15	1,30	0,66	1,03	1,16	0,73	0,64	0,73							0,64	1,30	0,91	0,24
ES0148396007	INDITEX		0,57	0,50	0,82	0,69	0,94	0,99	0,80	0,74	0,67	0,54	0,60	0,74	0,89	1,06	0,69	0,50	1,06	0,75	0,16
ES0118594417	INDRA SISTEMAS	0,85	0,74	0,78	0,99	0,78	1,14	0,80	0,53	0,38	0,51	0,71	0,79	0,83	0,97	0,99	0,75	0,38	1,14	0,78	0,19
ES0139140174	INMOBILIARIA COLONIAL	0,00	0,30	0,01	1,00	0,28	1,87	0,89	0,78	0,21	0,54	0,90	1,01	0,82	0,99	0,69	0,63	0,00	1,87	0,68	0,45
ES0177542018	INTL.CONS.AIRL.GP. (MAD) (CDI)												0,50	0,87	1,17	1,02	1,45	0,50	1,45	1,00	0,32
GB00B5TMSP21	JAZZTEL	2,16	0,75	1,17	0,43	1,21	1,36	1,19	0,34	0,73	0,68	0,73	0,50	0,56				0,34	2,16	0,91	0,48
ES0124244E34	MAPFRE	0,30	0,36	0,34	0,90	0,87	0,75	0,99	0,83	1,04	1,08	1,01	1,18	1,11	0,95	0,97	1,07	0,30	1,18	0,86	0,27
ES0152503035	MEDIASET ESPANA COMUN.					0,93	0,84	0,89	0,76	0,99	1,00	1,24	0,93	0,83	0,96	0,89	0,86	0,76	1,24	0,93	0,12
ES0176252718	MELIA HOTELS INTL.	0,70	0,59	0,77	0,70	0,65	0,59	0,99	0,91	1,59	0,80	1,02	0,75	0,68	0,60	0,66	0,80	0,59	1,59	0,80	0,24
ES0105025003	MERLIN PROPERTIES REIT															0,62	0,83	0,62	0,83	0,73	0,11
ES0154220414	METROVACESA	0,20	0,25	0,03	0,46	0,78	0,62	0,50	-0,04	0,11	0,83							-0,04	0,83	0,38	0,29
ES0161560018	NH HOTEL GR	0,62	0,53	0,57	0,80	0,78	0,70	1,04	0,64	1,26	1,13	1,17	0,75	0,93	0,98	0,94	1,12	0,53	1,26	0,87	0,22
ES0142090317	OBRASCON HUARTE LAIN	0,43	0,24	0,37	0,59	0,96	1,10	1,29	0,97	1,07	1,03	1,01	0,94	0,82	1,13	1,00	1,41	0,24	1,41	0,90	0,32
ES0169501030	PHARMA MAR	1,09	0,77	0,97	0,67	0,56	0,63	0,97	0,68	0,73	0,75	0,93	0,73	0,78	1,05	1,01	0,97	0,56	1,09	0,83	0,16
ES0171743901	PROMOTORA DE INFC. 'A'	1,17	0,88	0,81	1,44	1,05	0,78	0,82	0,77	1,72	1,05	0,97	1,06	0,97	1,49	1,04	0,66	0,66	1,72	1,04	0,28
ES0181660715	PULEVA UNION																				
ES0173093024	RED ELECTRICA	0,35	0,19	0,28	0,51	0,69	0,63	0,56	0,56	0,35	0,62	0,74	0,56	0,64	0,77	0,72	0,42	0,19	0,77	0,54	0,17
ES0173516115	REPSOL YPF	0,61	1,00	0,78	0,64	1,04	0,94	0,97	0,99	0,95	0,87	1,03	1,23	1,00	0,87	1,21	1,17	0,61	1,23	0,96	0,17
ES0182870214	SACYR	0,31	0,32	0,29	0,55	1,17	1,50	1,55	0,94	1,28	0,94	1,25	1,62	1,27	1,73	1,14	1,39	0,29	1,73	1,08	0,46
ES0125030017	SAINT GOBAIN CRISTALERIA																				
ES0143421G11	SERVICE POINT SOLUTIONS	1,23	0,56	0,81	0,84	0,32	1,32	1,09	0,75	0,89	0,69	0,57	0,66	0,93				0,32	1,32	0,82	0,27
ES0143416115	SIEMENS GAMESA REN. ENER.	0,95	0,52	0,79	0,87	1,11	1,17	1,37	1,27	1,44	0,84	1,16	1,30	1,32	1,58	1,26	0,80	0,52	1,58	1,11	0,28
ES0178483139	SOGECABLE	0,96	1,21	1,48	1,28	0,70	1,07	0,75										0,70	1,48	1,06	0,26
ES0178165017	TECNICAS REUNIDAS							1,32	0,93	0,87	0,78	1,03	0,54	0,57	0,71	0,73	0,70	0,54	1,32	0,82	0,22
ES0178344117	TELE PIZZA	0,92	0,58	0,59	0,99	1,01	0,21											0,21	1,01	0,72	0,29
ES0178430E18	TELEFONICA	1,39	1,29	1,27	1,24	0,87	0,87	0,99	0,78	0,61	0,79	0,90	0,99	1,00	0,85	1,05	1,20	0,61	1,39	1,01	0,21
ES0178401016	TELEFONICA MOVILES	1,00	0,88	0,93	1,09	1,02												0,88	1,09	0,98	0,07
ES0178419117	TELF.PUBLCD. E INFC.	1,37	0,95	0,88	1,33	0,84	0,06											0,06	1,37	0,91	0,43
ES0178174019	TERRA NETWORKS	1,73	1,10	0,71	0,41													0,41	1,73	0,99	0,49
ES0181380710	UNION FENOSA	0,35	0,63	0,67	0,76	0,91	0,64	0,80	0,34									0,34	0,91	0,64	0,19
ES0184262212	VISCOFAN	0,42	0,35	0,47	0,48	0,63	0,86	0,67	0,41	0,12	0,26	0,20	0,14	0,38	0,44	0,67	0,31	0,12	0,86	0,43	0,20
Promedios		0,65	0,56	0,64	0,79	0,88	0,97	0,98	0,77	0,85	0,78	0,88	0,84	0,83	0,99	0,92	0,86	0,43	1,18	0,79	0,23

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

Las betas medias de las compañías que cotizan en los índices bursátiles representativos de España, Francia Alemania e Italia están en torno a 0,8. Francia es el país cuyas betas se aproximan más a la réplica del mercado, ya que su promedio es de 0,91. Estos promedios muestran la beta media que adquiere cada acción individual respecto al índice, pero no hay que olvidar que el índice no es equiponderado, sino que cada título tiene un peso diferente. También se aprecia una alta desviación típica en muchos títulos. Esto es síntoma de una beta muy volátil cuyo promedio podría no ser representativo del título. En algunos casos, sin embargo, como es el caso de Santander (ES0113900J37), la beta es muy estable en el tiempo. Esto también depende del número de años del que se disponen los datos, ya que un mayor horizonte temporal permitirá observar mejor la evolución o correlación del título respecto al mercado.

Se pueden apreciar títulos agresivos ( $\beta > 1$ ) y defensivos ( $0 < \beta < 1$ ), pero en ningún caso hay títulos que se comporten de forma opuesta a su índice de referencia. Si bien es cierto que alguna beta mínima tiene un valor inferior a 0, como la compañía Tiscali respecto al FTSE-MIB en 2013, siempre es debido a casos puntuales que no representan al título durante varios años.

Existe un término en la gestión de carteras llamado “Market timing”, el cual es una habilidad de un gestor para ante expectativas alcistas del mercado aumentar la beta de la cartera y ante expectativas bajistas del mercado, disminuirla. Se podría disminuir el riesgo invirtiendo en betas defensivas o en renta fija; pero nunca, en estos casos, se podría aprovechar la tendencia bajista del mercado para generar beneficios, ya que todos los títulos, al tener betas positivas, tenderían a ofrecer una rentabilidad relativa al mercado negativa.

Lo más beneficioso para el inversor al poseer acciones de un título, es que la beta de dicho título se adaptara a la tendencia del mercado aumentando su valor en tendencias alcistas y disminuyéndolo en tendencias bajistas. Para comprobar si esto se cumple en los índices bursátiles estudiados, primero se ha tenido que definir qué años se consideran que el índice tiene una tendencia alcista y qué otros años se considera que el índice tiene una tendencia bajista. Después, se comprobarán los resultados mediante un contraste de hipótesis de diferencia de medias entre ambos estados del ciclo económico (alcista vs bajista).

#### 4.1.2- ANÁLISIS DE LA TENDENCIA

La tendencia, como la define John J. Murphy en su libro *Análisis técnico de los mercados financieros* (2003), “es simplemente la dirección del mercado, en qué dirección se está moviendo”. Un mercado en tendencia alcista tendrá cierres superiores cada día, una tendencia bajista indica que los precios son cada vez más bajos y una tendencia lateral nos dice que no hay ninguna tendencia definida. Las tendencias no significan que cuando sea alcista el precio siempre suba o cuando sea bajista siempre baje: nunca veremos una cotización de un valor que no tenga picos y valles. Sin embargo, en un mercado alcista los valles mínimos de la cotización de un valor serán cada vez superiores y en uno bajista los picos máximos serán cada vez menores.

El análisis de las tendencias es muy subjetivo y cuenta con muchas variables tanto gráficas como paramétricas, de modo que hay distintas teorías al respecto. Las tendencias pueden definirse con complejos algoritmos o simples observaciones. También pueden utilizarse distintos parámetros, desde los precios y el volumen hasta el número de cierres positivos o negativos diarios a lo largo de un año.

El Teorema de Dow (1900-1902) fue elaborado por Charles Henry Dow, economista del siglo XIX que junto a Edward Jones dan nombre al conocido índice bursátil Dow Jones, que refleja el comportamiento del precio de la acción de las 30 compañías industriales más importantes y representativas de Estados Unidos.

La teoría de Dow se centraba en describir el comportamiento del mercado localizando las tendencias y basando su teoría en seis principios básicos.

- El precio lo descuenta todo: Es el primer principio que indica que toda la información está incluida en los precios. Lo que ha sido explicado antes relativo a la disminución de los precios de una acción cuando ésta va a repartir dividendos ordinarios, también se puede aplicar a tipos de interés, inflación y expectativas del mercado. Este principio es muy importante ya que nuestra decisión de tendencia se basará únicamente en los precios.
- Las tres tendencias del mercado: Indica que una tendencia no sigue una línea recta, sino que se mueve en forma de zigzag, creando varios tipos de tendencia. Cuando las subidas superan a las bajadas, la tendencia es alcista y viceversa, de modo que, para nuestras tendencias anuales, utilizaremos el primer y último valor del índice

de cada año para establecer si la tendencia es alcista o bajista. Dow distingue entre tres tipos de tendencia según su importancia:

- La tendencia primaria, a largo plazo, que en nuestro caso será la anual.
- La tendencia secundaria, que va en contra de la tendencia primaria, pero dura entre tres semanas y tres meses.
- La tendencia terciaria, que va en contra de la secundaria y dura menos de tres semanas.

Cada una es menos importante que la anterior y, en nuestro caso, nos fijaremos únicamente en la tendencia primaria. En la Ilustración 5 se pueden observar las distintas tendencias según Dow.

*Ilustración 5- Tipos de tendencias según Dow.*



*Fuente: <http://economipedia.com/definiciones/teoria-de-dow.html>*

- Las tres fases de las tendencias primarias: El tercer principio no aporta nada a nuestro análisis, ya que trata de las fases en la vida de una tendencia, por lo que no se ha profundizado en él.
- Los diferentes índices bursátiles deben confirmar las tendencias. Es decir, que no vale con que el IBEX financiero baje para que el mercado siga una tendencia bajista, sino que el conjunto de todos los distintos tipos de IBEX también deben hacerlo. El IBEX-35 no distingue entre sectores y representa fielmente al mercado español.
- El volumen confirma la tendencia, ya que el volumen de operación debe subir conforme el precio se mueve en la dirección de la tendencia. Si recordamos el cálculo de la ponderación del índice, ya se recogía el volumen para ese cálculo.

- Una tendencia se mantiene vigente hasta que se demuestre lo contrario: El último principio nos indica que la tendencia del mercado perdurará hasta que ésta no cambie por otra tendencia.

Nuestras tendencias quedarán entonces expresadas como la variación anual del índice, sin importar las tendencias secundarias o terciarias que ocurran en el transcurso del año. Si la variación anual es positiva, estaremos ante una tendencia alcista. Si la variación anual es negativa, estaremos ante una tendencia bajista.

La Tabla 5 muestra para cada índice bursátil analizado (IBEX, CAC, DAX y MIB) y para cada año, la rentabilidad anual alcanzada por dicho índice, de manera que si dicha rentabilidad es positiva se ha definido dicho año como alcista y, si es negativa, se ha definido como bajista.

Tabla 5- Tendencias de los distintos índices bursátiles.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
IBEX	-6,06% BAJ	-26,50% BAJ	32,19% ALC	21,09% ALC	22,49% ALC	35,49% ALC	11,25% ALC	-36,81% BAJ	38,27% ALC	-12,93% BAJ	-7,75% BAJ	2,78% ALC	27,75% ALC	8,62% ALC	-3,55% BAJ	2,60% ALC
CAC	-20,33% BAJ	-32,78% BAJ	20,43% ALC	12,50% ALC	27,92% ALC	19,41% ALC	4,41% ALC	-40,49% BAJ	27,58% ALC	1,79% ALC	-14,42% BAJ	20,37% ALC	22,22% ALC	2,71% ALC	11,94% ALC	8,88% ALC
DAX	-19,79% BAJ	-43,94% BAJ	37,08% ALC	7,34% ALC	28,25% ALC	20,85% ALC	22,29% ALC	-40,37% BAJ	23,85% ALC	16,06% ALC	-14,69% BAJ	29,06% ALC	25,48% ALC	2,65% ALC	9,56% ALC	6,87% ALC
MIB	-24,71% BAJ	-24,96% BAJ	17,78% ALC	19,06% ALC	20,06% ALC	20,13% ALC	-3,23% BAJ	-46,67% BAJ	24,84% ALC	-9,80% BAJ	-22,04% BAJ	12,18% ALC	20,50% ALC	2,97% ALC	15,78% ALC	-6,49% BAJ

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

#### 4.1.3- CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Un contraste de hipótesis en estadística (o prueba de significación) es un procedimiento para juzgar si una hipótesis previamente emitida sobre un parámetro de una población es cierta o no (Lind, D., Marchal, W. y Wathen, S., 2012).

Se establecen una hipótesis nula ( $H_0$ ) y una hipótesis alternativa ( $H_1$ ), y se intenta demostrar cuál de las dos hipótesis es verdadera tras aplicar el problema estadístico a un cierto número de experimentos. La hipótesis nula debe identificarse como la hipótesis de que un valor no cambia, o no hay diferencia, etc. Esto es porque la hipótesis nula nunca será probada, ya que siempre existirá un margen de error para el que esta hipótesis sea rechazada.

En nuestro caso, lo que queremos es analizar si la beta de los títulos de cada índice en épocas alcistas difiere del valor de la beta de dichos títulos de las épocas bajistas. La hipótesis nula será, entonces, que la diferencia de betas entre épocas alcistas y bajistas es igual a 0, es decir, que no hay diferencia. La hipótesis alternativa será la existencia de diferencia entre ambas tendencias. Existen distintos métodos de resolución de un contraste de hipótesis que dependen de factores como el tamaño de la muestra o la varianza. En nuestro caso emplearemos el Teorema del Límite Central (TCL) para resolverlo.

El Teorema del Límite Central (Newbold, P., Carlson, W. y Thorne, B., 2012) indica que, si el total de la muestra es la suma de “n” variables aleatorias independientes y de varianza no nula pero finita, entonces la función de distribución se aproxima a una distribución normal. El teorema asegura que esto ocurre cuando la suma de estas variables aleatorias e independientes es lo suficientemente grande. Es común utilizar el límite entre pequeño y grande a partir de las 30 muestras, que en nuestro caso se cumpliría. Una distribución normal es una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece en estadística y en la teoría de probabilidades. La gráfica de su función de densidad tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un determinado parámetro estadístico: en nuestro caso, la media.

Consideramos tendencia alcista a todos esos años cuyo respectivo índice tiene una rentabilidad anual positiva y viceversa. A continuación, calculamos el promedio de las betas de cada título para cada tipo de tendencia, obteniendo una beta media de épocas alcistas y una beta media de épocas bajistas, llamando a cada valor de un título “i”  $X_i$  e  $Y_i$ , respectivamente. Luego se calcula el promedio de todos los valores  $X_i$  e  $Y_i$  de cada índice, obteniendo los promedios  $\bar{X}$  e  $\bar{Y}$  (para cada índice). Del mismo modo, se calcula la varianza de los valores  $X_i$  e  $Y_i$  para obtener  $\sigma_x$  y  $\sigma_y$ . Sumamos los valores  $X_i$  e  $Y_i$  para obtener el tamaño de la muestra de cada tendencia en cada índice  $n_x$  y  $n_y$ .

Emplearemos dos métodos para resolver nuestro contraste de hipótesis: La observación del intervalo de confianza y la comparación del estadístico de contraste con la región de aceptación.

Un intervalo de confianza es un par de números entre los cuales se encuentra un valor desconocido con cierta probabilidad de éxito. El valor desconocido que queremos estimar es la diferencia de los promedios  $\bar{X}$  e  $\bar{Y}$ .

$$\bar{X} - \bar{Y} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_X^2}{n_X} + \frac{\sigma_Y^2}{n_Y}}$$

Aparecen dos términos desconocidos. El primero es la probabilidad de éxito que se ha mencionado. Los valores más utilizados son 90%, 95% y 99%. En este caso utilizaremos el 95%. La expresión matemática para la probabilidad de éxito es  $(1-\alpha)$ , siendo  $\alpha$  un parámetro llamado “error aleatorio”, que resolviendo la ecuación corresponde al valor 5%. Si 95% es la probabilidad de éxito, 5% será la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando esta sea verdadera. Para un nivel de probabilidad de éxito mayor, se obtendrá un intervalo mayor, ya que será más probable que el parámetro que buscamos se encuentre dentro de dicho intervalo.

El segundo término desconocido se encuentra en la fórmula y es  $z_{\alpha/2}$ . Es un valor que determina la región de aceptación y está relacionado con la segunda forma de analizar nuestro contraste de hipótesis. Nosotros empleamos una distribución normal estándar. Es decir, una distribución normal con media igual a 0 y desviación estándar igual a 1. La región de aceptación correspondiente a  $\alpha=5\%$ , es  $(-1,96, 1,96)$ . Para todo valor estadístico, el cual calcularemos a continuación, que se encuentre dentro de la región de aceptación, se aceptará la hipótesis nula. Si el estadístico se encuentra fuera de la región de aceptación (en la región crítica) se rechazará la hipótesis nula. El cálculo del estadístico es el siguiente (siendo  $\delta = 0$  por ser el valor de la diferencia a estimar):

$$Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - \delta}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}}$$

A continuación, en la Tabla 6 se muestra el contraste de hipótesis con todos los cálculos que se han explicado y sus resultados para cada índice.



Tabla 6- Contraste de hipótesis de diferencia entre betas en épocas alcistas y bajistas.

	IBEX-35		CAC-40		DAX-30		FTSE-MIB	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
PROMEDIO ( $\bar{X}$ )	0,84	0,78	0,91	0,91	0,85	0,78	0,75	0,77
VARIANZA ( $\sigma$ )	0,0600	0,0612	0,0590	0,0829	0,0605	0,0739	0,0968	0,0997
TAMAÑO MUESTRA (n)	65	65	64	64	45	45	45	45
MARGEN ERROR ( $\alpha$ )	95%		95%		95%		95%	
$z_{\alpha/2}$	1,96		1,96		1,96		1,96	
IC	$\bar{X} - \bar{Y} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_X^2}{n_X} + \frac{\sigma_Y^2}{n_Y}}$		$\bar{X} - \bar{Y} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_X^2}{n_X} + \frac{\sigma_Y^2}{n_Y}}$		$\bar{X} - \bar{Y} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_X^2}{n_X} + \frac{\sigma_Y^2}{n_Y}}$		$\bar{X} - \bar{Y} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_X^2}{n_X} + \frac{\sigma_Y^2}{n_Y}}$	
IC (min, max)	-0,0241	0,1451	-0,0902	0,0943	-0,0319	0,1823	-0,1478	0,1112
Z	1,40		0,04		1,38		-0,28	
$\bar{X} - \bar{Y} = 0$	$ Z  <  z_{\alpha/2} $		$ Z  <  z_{\alpha/2} $		$ Z  <  z_{\alpha/2} $		$ Z  <  z_{\alpha/2} $	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

$H_0$ : La diferencia entre las betas en períodos alcistas y bajistas de las compañías que forman parte del índice bursátil analizado en cada caso entre 2001 y 2016 es igual a 0.

$H_1$ : La diferencia entre las betas en períodos alcistas y bajistas de las compañías que forman parte del índice bursátil analizado en cada caso entre 2001 y 2016 es distinta de 0.

Siendo  $X$ = beta media alcista,  $Y$ = beta media bajista,  $\alpha$ = Margen de error,  $z_{\alpha/2}$ = Región de aceptación (valor absoluto),  $IC$ = Intervalo de confianza y  $Z$ = Estadístico de contraste.

En el contraste correspondiente al IBEX-35 se ha obtenido un  $IC = (-0,0241; 0,1451)$ . Dado que el 0, correspondiente al valor de la diferencia que queremos contrastar, está incluido en el intervalo, se aceptaría la hipótesis nula. Nuestro valor estadístico  $Z=1,40$ , de modo que, al encontrarse en la región de aceptación  $(-1,96; 1,96)$ , concluimos que se acepta la hipótesis nula y no existe diferencia entre la beta de las compañías que forman parte del IBEX-35 en momentos alcistas y la beta en momentos bajistas.

En los demás índices se han obtenido resultados similares y en todos ellos se ha aceptado mediante los dos métodos la hipótesis nula de similitud en las betas de épocas alcistas y bajistas. Dicho de otra forma, las betas de las acciones no se adaptan a los distintos tipos de tendencia de su índice de referencia. Damos por concluido, por tanto, el primero de los objetivos establecidos en este Trabajo de Fin de Grado (TFG).

## **4.2- BETAS DE LOS DIFERENTES SECTORES ECONÓMICOS EN CADA ÍNDICE BURSÁTIL**

El siguiente objetivo es observar las diferencias en las betas de los distintos sectores económicos dentro de cada índice bursátil. Para ello, necesitamos conocer, por un lado, la beta de cada título, que ya se ha calculado en el apartado anterior y, por otro lado, el peso de cada título sobre su índice en cada año y el sector al que pertenece cada título.

Los sectores son asignados a las empresas en función de la actividad que desarrollan y se han buscado individualmente para cada título en la base de datos Thomson Reuters Datastream-Eikon (cuya licencia posee el departamento de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de Zaragoza). Se ha utilizado, de entre las numerosas clasificaciones de sectores que existen, la Global Industry Classification Standard (GICS)<sup>8</sup>, la cual está compuesta por los siguientes sectores asignados a alguna de las compañías cotizadas en los índices bursátiles analizados:

- Consumer cyclicals: Acciones que dependen en gran medida de la situación económica (Por ejemplo, Telefónica publicidad e información S.A.).
- Consumer discretionary: Término dado a los bienes y servicios que no son básicos, pero se consumen si la situación económica es suficiente (Por ejemplo, Inditex S.A.).
- Consumer non-cyclicals: Acciones que no dependen de la situación económica. (Por ejemplo, Altadis S.A.).
- Consumer staples: Referido a bienes básicos (Por ejemplo, Viscofan S.A.).
- Energy: Acciones relacionadas con la producción o el suministro de energía (Por ejemplo, Enagas S.A.).
- Financials: Empresas que ofrecen servicios financieros (Por ejemplo, Banco Santander S.A.).
- Health care: Empresas que producen u ofrecen servicios médicos (Por ejemplo, Grifols S.A.).
- Industrials: Empresas que producen bienes utilizados para la construcción o la manufacturación (Por ejemplo, Ferrovial S.A.).

---

<sup>8</sup> Clasificación sectorial desarrollada por MSCI y Standard & Poors (S&P) en 1999 que consta de 11 sectores, 24 grupos industriales, 68 industrias y 157 sub-industrias.

- Information technology: Empresas dedicadas al uso de ordenadores y telecomunicaciones para el almacenamiento y uso de datos (Por ejemplo, Indra Sistemas S.A).
- Materials: Empresas que se dedican al descubrimiento, desarrollo y procesamiento de materias primas (Por ejemplo, ArcelorMittal S.A).
- Real Estate: Empresas relacionadas con hipotecas, registro de propiedades y tierras (Por ejemplo, Merlin Properties S.A.).
- Technology: Empresas dedicadas a la investigación, desarrollo y distribución de bienes y servicios tecnológicos (Por ejemplo, Terra Networks S.A.).
- Telecommunication services: Empresas que se dedican a ofrecer y mantener servicios de telecomunicación (Por ejemplo, Telefónica S.A.).
- Utilities: Empresas dedicadas a proporcionar energía, gas, agua y otros servicios (Por ejemplo, Endesa S.A).

La ponderación de cada título sobre su índice se ha descargado de nuevo de la base de datos Datastream Eikon de diciembre de 1999 a junio de 2017 para el IBEX, CAC Y DAX y de octubre de 2004 a junio de 2017 para FTSE-MIB. Para seguir trabajando con datos anuales, se ha cogido la ponderación a fecha de diciembre de cada año.

Tras asignar a cada empresa su sector y ponderar cada empresa en cada año sobre su índice, se han juntado todas las empresas pertenecientes a un mismo sector para ponderar dicho sector sobre el índice. De esta manera, se ha obtenido el peso de cada sector sobre el índice cada año. Del mismo modo, se han ponderado las betas de cada título para crear una beta por sector y año para cada índice. Por último, se han recogido, en la Tabla 7, tres paneles distintos. El primero muestra el promedio de la beta y del peso de todos los años analizados para los cuatro índices bursátiles. El segundo y el tercero muestran la beta y peso de cada sector sobre cada índice bursátil analizado para el primer y último año analizado, respectivamente, de forma que se pueda apreciar la evolución que los sectores han sufrido a lo largo de esos 16 años.

Tabla 7- Betas y pesos de sectores sobre distintos índices bursátiles.

PROMEDIO BETA Y PESO	IBEX-35		CAC-40		DAX-30		FTSE-MIB	
	$\beta$	%	$\beta$	%	$\beta$	%	$\beta$	%
Financials	1,24	36,09	1,35	17,24	1,12	21,53	1,15	41,41
Technology	1,18	0,34						
Consumer Cyclicals	1,07	0,20						
Telecommunication Services	1,00	18,33	0,97	4,49	0,82	6,71	0,94	5,52
Materials	0,97	1,55	0,93	6,28	0,96	11,65	0,47	0,51
Energy	0,89	7,20	0,92	13,39			0,79	21,37
Industrials	0,81	9,37	1,03	11,27	0,97	13,79	0,74	6,72
Utilities	0,80	15,42	0,90	5,90	0,79	10,13	0,74	12,68
Real Estate	0,78	0,12	0,85	1,31	0,72	0,17		
Consumer Discretionary	0,77	6,99	0,99	14,31	1,05	16,43	0,83	8,62
Health Care	0,63	0,82	0,79	10,60	0,51	9,99	0,45	0,16
Consumer Staples	0,54	0,48	0,75	11,38	0,55	1,79	0,40	0,98
Information Technology	0,53	1,90	1,18	3,83	0,92	7,82	1,00	2,03
Consumer Non-Cyclical	0,39	1,18						

VARIACIÓN BETA ( $\beta$ )	IBEX-35 ( $\beta$ )		CAC-40 ( $\beta$ )		DAX-30 ( $\beta$ )		FTSE-MIB ( $\beta$ )	
	2001	2016	2001	2016	2001	2016	2004	2016
Financials	1,21	1,48	0,88	1,57	1,00	1,11	0,96	1,26
Technology	1,73							
Consumer Cyclical	1,37							
Telecommunication Services	1,37	1,17	1,77	0,86	1,34	0,82	1,12	1,14
Materials	0,73	1,16	0,63	1,07	0,69	0,97	0,44	0,35
Energy	0,61	0,98	0,65	0,99			0,86	0,71
Industrials	0,50	0,85	0,81	0,96	1,17	0,92	0,77	0,66
Utilities	0,37	0,59	0,52	0,83	0,47	1,06	0,64	0,63
Real Estate		0,83		0,71				
Consumer Discretionary	0,40	0,70	1,06	0,96	0,89	1,11	1,06	0,50
Health Care	1,09	0,47	0,71	0,71	0,29	0,74		
Consumer Staples		0,58	0,75	0,68	0,25	0,53		0,16
Information Technology	0,28	0,58	1,91	0,89	1,56	0,86	1,67	0,72
Consumer Non-Cyclical	0,26							

VARIACIÓN PESO (%)	IBEX-35 (%)		CAC-40 (%)		DAX-30 (%)		FTSE-MIB (%)	
	2001	2016	2001	2016	2001	2016	2004	2016
Financials	34,54	33,71	17,68	15,30	27,61	15,56	42,20	33,23
Technology	1,96							
Consumer Cyclical	0,56							
Telecommunication Services	25,31	9,70	5,55	2,75	10,01	5,43	13,01	3,28
Materials	1,53	1,47	3,08	8,06	6,73	14,14	0,33	0,61
Energy	6,87	5,70	13,01	11,33			20,07	19,86
Industrials	4,40	13,03	6,59	16,38	11,20	13,62	3,69	10,60
Utilities	15,15	14,84	4,42	2,41	9,73	2,11	10,59	14,31
Real Estate		1,00		2,78		1,38		
Consumer Discretionary	5,01	13,57	17,44	16,23	17,08	18,91	7,05	13,35
Health Care	0,60	1,66	10,73	10,48	6,38	15,18		0,99
Consumer Staples		1,05	13,61	10,75	1,31	2,94		0,97
Information Technology	1,47	4,27	7,89	3,52	9,95	10,72	3,06	2,82
Consumer Non-Cyclical	2,59							

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

Los distintos sectores han sido ordenados de mayor a menor beta correspondientes al IBEX-35. En dicho índice se observa un peso del sector “Financials” superior a un tercio, que se ha mantenido constante en el período establecido y que los últimos años se ha comportado de forma más agresiva respecto al mercado. Los sectores “Telecommunication services” y “Utilities” también tienen un importante peso en el índice español. Respecto a otras betas entre 2001 y 2016, el sector “Materials” ha pasado de comportarse de forma defensiva a agresiva, mientras que el sector “Health care” ha hecho lo contrario, siendo el último año defensivo respecto al mercado. A lo largo de los años, se ha reducido mucho el peso del sector “Telecommunication services” para dar lugar a un gran aumento de los sectores “Industrials” y “Consumer discretionary”.

En el CAC-40, aparece un índice mucho más diversificado en sectores respecto al español. Pese a que también lo lidera el sector “Financials”, con una beta superior a la del mismo sector en el IBEX, el peso de otros sectores es de similar importancia al financiero, como es el caso de “Energy”, “Industrials”, “Consumer discretionary”, “Health Care” y “Consumer Staples”. Las variaciones importantes de peso entre 2001 y 2016 han sido principalmente en el aumento del sector “Industrials”, al igual que ocurría en el IBEX. Respecto a las betas, hay unos cambios importantes que suponen la reciente agresividad en los sectores “Financials” y “Materials”, mientras que han pasado a comportarse de forma defensiva “Telecommunication services” e “Information technology”.

En el DAX-30 se observa también una gran diversificación, de nuevo con el sector financiero liderando los pesos sobre el índice comportándose de forma agresiva. Los sectores “Materials”, “Industrials”, “Utilities”, “Consumer discretionary” y “Health care” también tienen pesos importantes sobre el índice. En este período de tiempo el sector “Financials” ha perdido un peso importante, el cual ha producido principalmente un aumento de los sectores “Materials” y “Health care”. Las betas que más se han reducido son las de los sectores “Telecommunication services” e “Information technology”, mientras que ha aumentado considerablemente la beta de “Utilities”.

El FTSE-MIB tiene una distribución de pesos más similar al IBEX, con un peso del sector “Financials” de más de un 40% del índice, seguido con la mitad de peso del sector “Energy” y a su vez seguido con un peso notable por el sector “Utilities”, por lo que se aprecia una alta diferencia entre sectores. Entre los años 2004 y 2016, el sector financiero ha pasado a comportarse de forma agresiva, mientras que los sectores “Consumer discretionary” e “Information technology” han visto su beta muy reducida

hasta una posición defensiva. El sector “Financials”, aunque siga teniendo un peso muy alto, y el sector “Telecommunication services” han visto su peso muy reducido, dando lugar a subidas importantes en los sectores “Industrials” y “Consumer discretionary”, principalmente.

En todos los índices se ha visto la predominación del sector financiero con betas agresivas, con algunas discrepancias entre los siguientes sectores más importantes. Sin embargo, son muchos los sectores con poco peso o incluso inexistentes que tienen en común. También comparten, aunque el IBEX en menor medida, una reducción de peso en el sector financiero, para dar lugar a notables subidas comunes en los sectores “Industrials” y “Consumer discretionary” (salvo el CAC, en este último). En ningún índice se observa un sector independiente al índice (con beta nula) ni con un comportamiento opuesto (con beta negativa). Por último, se aprecia una peor diversificación en los países que más sufrieron las consecuencias negativas de la crisis financiera de 2008, España e Italia, un hecho que aparentemente es debido a la alta dependencia que tienen del sector financiero.

### **4.3- UTILIDAD DE LAS BETAS EN LA FORMACIÓN DE FONDOS DE INVERSIÓN QUE TOMAN COMO REFERENCIA ÍNDICES BURSÁTILES**

Un fondo de inversión es un tipo de Institución de Inversión Colectiva (IIC) que cuenta con un patrimonio formado por la suma de las aportaciones dinerarias realizadas por un número variable de inversores, denominados partícipes, que invierte en diversos instrumentos financieros. Su gestión y representación corresponde a una sociedad gestora, mientras que una entidad depositaria custodia el patrimonio del fondo y asume ciertas funciones de control sobre la sociedad gestora. Los fondos están regulados por una normativa con el fin de asegurar un nivel mínimo de diversificación, liquidez y transparencia (CNMV).

Los fondos de inversión pueden tener como referencia un índice y pueden querer replicarlo en mayor o menor medida. Un fondo de inversión que quiera obtener una rentabilidad muy similar a la de su índice de referencia puede tener dificultades al escoger las acciones en un peso similar al que tienen en el índice bursátil debido a los límites que establece la normativa. Concretamente, para cumplir el principio de diversificación de riesgos (Ley Orgánica 35/2003, de 4 de Noviembre, de Instituciones de Inversión Colectiva., 2003), las IIC financieras no pueden invertir más de un 5% en valores emitidos por un mismo emisor. Dicho límite queda ampliado al 10% siempre que el total de las inversiones en valores que superen el 5% no exceda el 40% de la misma. Aquí entra la aplicación de las betas en la creación de un fondo de inversión (Kula, G., Raab, M. y Stahn, S., 2017).

A continuación, la Tabla 8 muestra una serie de datos para el año 2016. En las primeras dos columnas aparecen el ISIN y el nombre de cada compañía que componía el IBEX-35. La tercera columna corresponde a la ponderación que cada compañía tenía sobre el índice cada año. La cuarta columna es una simple numeración para poder emparejar los datos de la primera fila, los cuales corresponden a los mismos ISIN que en primera columna vertical y en el mismo orden. Los valores que tienen en común son las betas de cada título en una fila respecto al título en una columna. Por ejemplo, la beta de la primera fila y segunda columna de betas tiene un valor de 1,08. Esto quiere decir que la beta de Santander (1) respecto a Telefónica (2) es de dicho valor. Todas las betas en la diagonal descendente tienen valor de una unidad, ya que se está comparando la correlación de un título sobre sí mismo y es la misma. En el Anexo II se ha añadido una tabla de idéntica estructura para el año 2000.



Tabla 8- Betas entre títulos del Ibex en el año 2016.

2016				ES0113900037	ES0148396007	ES0178430E18	ES0113211835	ES0144580Y14	ES0173516115	ES0109067019	ES0140609019	ES0111845014	ES0118900010	ES0105046009	ES0177542018	ES0116870314	ES0173093024	ES0167050915	ES0130670112	ES0171996087	ES0113860A34	ES0113307062	ES0113679137	ES0130960018	ES0143416115	ES0124244E34	ES0105025003	LU1598757687	ES0113790226	ES0125220311	ES0152503035	ES0126775032	ES0132105018	ES0105066007	ES0184262212	ES0178165017	ES0176252718	ES0118594417
ISIN	VALOR	% PESO	N.º	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
ES0113900J37	SANTANDER	14,94%	1	1,00	1,08	1,09	1,00	1,27	0,88	0,96	0,92	1,22	0,97	0,89	0,56	1,09	1,02	1,07	1,03	0,74	0,82	0,75	1,37	0,87	0,41	1,02	0,89	0,41	0,48	1,11	0,89	0,86	0,59	0,86	0,51	0,44	0,92	0,54
ES0148396007	INDITEX	12,53%	2	0,31	1,00	0,47	0,33	0,71	0,31	0,68	0,25	0,64	0,55	0,61	0,25	0,60	0,76	0,44	0,61	0,56	0,22	0,21	0,48	0,68	0,30	0,38	0,46	0,14	0,10	0,57	0,42	0,44	0,18	0,57	0,41	0,18	0,46	0,29
ES0178430E18	TELEFONICA	9,18%	3	0,63	0,95	1,00	0,65	1,14	0,61	0,87	0,54	0,97	0,85	0,84	0,44	0,95	1,07	0,75	0,95	0,70	0,48	0,46	0,84	0,95	0,37	0,67	0,73	0,26	0,26	0,93	0,71	0,68	0,38	0,81	0,52	0,33	0,67	0,42
ES0113211835	BBV.ARGENTARIA	8,70%	4	0,84	0,98	0,95	1,00	1,16	0,77	0,88	0,80	1,10	0,84	0,78	0,48	0,99	1,02	0,89	0,94	0,68	0,71	0,66	1,21	0,84	0,41	0,86	0,82	0,31	0,41	0,99	0,79	0,73	0,49	0,76	0,46	0,40	0,82	0,44
ES0144580Y14	IBERDROLA	8,19%	5	0,27	0,54	0,43	0,30	1,00	0,24	0,47	0,24	0,53	0,46	0,54	0,21	0,66	0,91	0,33	0,77	0,40	0,22	0,24	0,39	0,82	0,22	0,31	0,47	0,09	0,09	0,56	0,34	0,33	0,15	0,49	0,31	0,16	0,33	0,21
ES0173516115	REPSOL YPF	4,06%	6	0,67	0,84	0,80	0,70	0,85	1,00	0,74	0,59	0,97	0,66	0,72	0,33	0,88	0,77	0,83	0,76	0,55	0,52	0,45	0,89	0,73	0,37	0,78	0,65	0,38	0,31	0,90	0,68	0,72	0,60	0,68	0,39	0,50	0,66	0,43
ES0109067019	AMADEUS IT GR.	3,91%	7	0,24	0,60	0,38	0,26	0,55	0,24	1,00	0,22	0,64	0,55	0,62	0,25	0,50	0,64	0,38	0,53	0,54	0,19	0,18	0,39	0,60	0,29	0,29	0,39	0,12	0,06	0,46	0,37	0,33	0,20	0,54	0,27	0,15	0,43	0,27
ES0140609019	CAIXABANK	3,88%	8	0,85	0,81	0,88	0,89	1,05	0,73	0,80	1,00	1,04	0,84	0,71	0,48	0,88	0,80	0,91	0,88	0,64	0,79	0,73	1,29	0,62	0,39	0,86	0,76	0,31	0,48	0,94	0,76	0,72	0,56	0,59	0,33	0,39	0,78	0,48
ES0111845014	ABERTIS INFR.	2,72%	9	0,31	0,58	0,43	0,33	0,63	0,32	0,65	0,28	1,00	0,55	0,67	0,25	0,58	0,72	0,49	0,57	0,47	0,25	0,23	0,50	0,65	0,28	0,35	0,46	0,13	0,13	0,60	0,45	0,38	0,22	0,53	0,38	0,16	0,45	0,28
ES0118900010	FERROVIAL	2,57%	10	0,33	0,67	0,50	0,34	0,74	0,30	0,75	0,31	0,75	1,00	0,71	0,37	0,64	0,78	0,52	0,64	0,55	0,28	0,26	0,52	0,67	0,27	0,36	0,48	0,14	0,13	0,63	0,45	0,41	0,23	0,66	0,50	0,16	0,50	0,29
ES0105046009	AENA SME	2,41%	11	0,24	0,57	0,39	0,25	0,66	0,25	0,65	0,20	0,69	0,55	1,00	0,23	0,58	0,83	0,37	0,66	0,44	0,18	0,18	0,36	0,75	0,27	0,29	0,47	0,12	0,07	0,52	0,35	0,36	0,21	0,57	0,32	0,14	0,41	0,26
ES0177542018	INTL.CONCS. AIRL.	2,26%	12	0,73	1,16	1,01	0,74	1,25	0,57	1,31	0,68	1,29	1,40	1,16	1,00	1,05	1,13	1,00	1,00	0,86	0,62	0,59	1,05	0,99	0,49	0,79	0,87	0,28	0,28	1,10	0,93	0,76	0,42	1,00	0,73	0,32	1,04	0,58
ES0116870314	GAS NATURAL	2,22%	13	0,33	0,65	0,50	0,36	0,94	0,36	0,61	0,29	0,70	0,57	0,68	0,25	1,00	1,00	0,48	0,82	0,49	0,27	0,28	0,47	0,93	0,26	0,40	0,53	0,13	0,12	0,68	0,41	0,43	0,22	0,62	0,42	0,25	0,46	0,29
ES0173093024	RED ELECTRICA	2,00%	14	0,16	0,43	0,30	0,19	0,67	0,16	0,41	0,14	0,45	0,36	0,50	0,14	0,52	1,00	0,25	0,70	0,33	0,12	0,15	0,23	0,79	0,20	0,18	0,40	0,06	0,05	0,47	0,28	0,27	0,10	0,43	0,28	0,12	0,26	0,15
ES0167050915	ACS ACTIV.CON.	1,95%	15	0,52	0,76	0,63	0,51	0,75	0,53	0,73	0,48	0,93	0,74	0,68	0,37	0,77	0,75	1,00	0,72	0,65	0,42	0,39	0,76	0,64	0,31	0,58	0,62	0,29	0,24	0,80	0,65	0,57	0,44	0,64	0,37	0,33	0,67	0,38
ES0130670112	ENDESA	1,76%	16	0,21	0,44	0,34	0,23	0,74	0,20	0,43	0,19	0,46	0,38	0,51	0,16	0,55	0,90	0,30	1,00	0,33	0,17	0,19	0,32	0,75	0,19	0,23	0,42	0,09	0,07	0,49	0,29	0,25	0,13	0,43	0,25	0,12	0,28	0,18
ES0171996087	GRIFOLS ORD	1,66%	17	0,20	0,54	0,33	0,22	0,51	0,20	0,59	0,19	0,50	0,44	0,46	0,18	0,44	0,56	0,37	0,45	1,00	0,15	0,17	0,34	0,50	0,21	0,23	0,32	0,08	0,06	0,46	0,29	0,29	0,15	0,40	0,39	0,13	0,36	0,19
ES0113860A34	SABADELL	1,53%	18	0,83	0,80	0,85	0,86	1,03	0,71	0,76	0,87	1,01	0,84	0,70	0,49	0,89	0,78	0,88	0,84	0,58	1,00	0,73	1,29	0,63	0,43	0,87	0,75	0,29	0,53	0,89	0,77	0,68	0,49	0,60	0,46	0,39	0,72	0,52
ES0113307062	BANKIA	1,39%	19	0,81	0,82	0,86	0,85	1,19	0,64	0,76	0,85	1,00	0,82	0,73	0,49	0,98	1,00	0,87	1,02	0,68	0,77	1,00	1,24	0,70	0,40	0,86	0,88	0,31	0,49	0,85	0,77	0,72	0,50	0,54	0,41	0,34	0,79	0,52
ES0113679137	BANKINTER	1,37%	20	0,53	0,66	0,57	0,56	0,70	0,45	0,61	0,54	0,76	0,58	0,53	0,31	0,59	0,56	0,61	0,60	0,48	0,49	0,44	1,00	0,49	0,25	0,58	0,51	0,22	0,26	0,60	0,51	0,46	0,34	0,47	0,29	0,26	0,52	0,33
ES0130960018	ENAGAS	1,19%	21	0,16	0,46	0,31	0,19	0,72	0,18	0,45	0,13	0,49	0,37	0,53	0,14	0,57	0,93	0,25	0,69	0,35	0,12	0,12	0,24	1,00	0,21	0,19	0,39	0,05	0,04	0,49	0,27	0,27	0,09	0,47	0,32	0,12	0,28	0,17
ES0143416115	SIEMENS GAMESA	1,11%	22	0,33	0,84	0,51	0,39	0,80	0,40	0,91	0,34	0,88	0,62	0,83	0,30	0,67	1,01	0,51	0,73	0,62	0,34	0,30	0,51	0,87	1,00	0,39	0,57	0,14	0,15	0,61	0,54	0,52	0,29	0,67	0,60	0,26	0,53	0,29
ES0124244E34	MAPFRE	1,11%	23	0,62	0,82	0,71	0,63	0,87	0,63	0,72	0,57	0,86	0,65	0,66	0,37	0,81	0,68	0,74	0,68	0,51	0,52	0,49	0,92	0,62	0,30	1,00	0,61	0,31	0,29	0,71	0,63	0,67	0,42	0,61	0,41	0,39	0,62	0,40
ES0105025003	MERLIN PROP.	1,00%	24	0,40	0,73	0,57	0,44	0,98	0,39	0,70	0,37	0,83	0,63	0,81	0,30	0,78	1,13	0,58	0,94	0,53	0,33	0,37	0,60	0,94	0,32	0,45	1,00	0,19	0,16	0,78	0,51	0,49	0,28	0,65	0,33	0,23	0,58	0,32
LU1598757687	ARCELORMITTAL	0,89%	25	0,84	1,02	0,92	0,77	0,90	1,04	0,96	0,69	1,01	0,87	0,93	0,45	0,89	0,76	1,25	0,86	0,59	0,59	0,59	1,17	0,54	0,35	1,04	0,86	1,00	0,38	0,87	0,81	0,80	1,11	0,78	0,25	0,57	0,91	0,62
ES0113790226	BANCO POPULAR	0,80%	26	0,92	0,66	0,85	0,93	0,82	0,79	0,48	0,99	0,96	0,70	0,50	0,42	0,75	0,56	0,95	0,62	0,39	0,99	0,88	1,29	0,39	0,35	0,91	0,69	0,35	1,00	0,85	0,74	0,69	0,57	0,52	0,39	0,40	0,72	0,53
ES0125220311	ACCIONA	0,66%	27	0,31	0,57	0,46	0,33	0,73	0,33	0,51	0,28	0,66	0,52	0,55	0,24	0,62	0,83	0,46	0,67	0,47	0,24	0,22	0,44	0,74	0,21	0,33	0,49	0,12	0,12	1,00	0,39	0,38	0,24	0,49	0,46	0,19	0,43	0,23
ES0152503035	MEDIASET	0,62%	28	0,44	0,73	0,60	0,46	0,78	0,44	0,72	0,40	0,86	0,64	0,65	0,35	0,65	0,86	0,66	0,69	0,51	0,37	0,35	0,64	0,69	0,33	0,50	0,55	0,19	0,19	0,68	1,00	0,52	0,30	0,61	0,31	0,27	0,58	0,40
ES0126775032	DISTR. INTN.	0,60%	29	0,41	0,74	0,56	0,41	0,72	0,45	0,63	0,36	0,72	0,57	0,65	0,28	0,66	0,80	0,55	0,57	0,51	0,32	0,32	0,56	0,68	0,31	0,52	0,51	0,18	0,17	0,64	0,50	1,00	0,31	0,59	0,35	0,20	0,55	0,34
ES0132105018	ACERINOX	0,58%	30	0,47	0,49	0,51	0,46	0,54	0,62	0,62	0,47	0,69	0,53	0,63	0,25	0,58	0,48	0,72	0,50	0,44	0,38	0,36	0,70	0,37	0,28	0,54	0,49	0,42	0,24	0,68	0,48	0,52	1,00	0,41	0,29	0,38	0,52	0,34
ES0105066007	CELLNEX TEL.	0,52%	31	0,25	0,60	0,41	0,27	0,67	0,26	0,64	0,19	0,61	0,57	0,64	0,23	0,59	0,79	0,39	0,62	0,43	0,17	0,15	0,36	0,73	0,25	0,29	0,43	0,11	0,08	0,51	0,37	0,37	0,15	1,00	0,38	0,19	0,39	0,20
ES0184262212	VISCOFAN	0,45%	32	0,12	0,35	0,22	0,13	0,36	0,12	0,26	0,09	0,37	0,36	0,30	0,14	0,34	0,42	0,19	0,29	0,35	0,11	0,09																

Lo primero que se ha realizado es identificar aquellos títulos con un peso mayor del 10% sobre el total del índice. En el año 2016, Santander e Inditex superan el 10%, con un peso de 14,94% y 12,53%, respectivamente. Además, Telefónica, BBVA e Iberdrola superan el 5% del peso del IBEX. Si Santander e Inditex se redujeran a un peso del 10%, la suma del peso de todos los títulos sería igual a un 46,07% (Santander: 10%, Inditex: 10%, Telefónica: 9,18%, BBVA: 8,70% e Iberdrola: 8,19%), por lo que se deberá reducir el peso total hasta que éste no supere el 40% que contempla la normativa.

Observando las betas de Santander, aparece una beta igual a la unidad respecto a BBVA. Esto quiere decir que BBVA habría sido un sustituto adecuado para reducir el peso de Santander, si no fuera porque el peso de BBVA ya es demasiado elevado y pronto superaría el 10%. Si seguimos indagando en las betas de Santander, la siguiente más cercana a 1 tiene un valor de 1,02, que comparten las empresas Red Eléctrica y Mapfre. Como ambas tienen un peso pequeño sobre el índice (2% y 1,11%, respectivamente), son buenas candidatas para aplicar parte del peso de Santander en ellas. Si repartimos el peso a partes iguales, el cálculo quedaría de la siguiente manera:

- Santander:  $14,94 - 4,94 = 10\%$
- Red Eléctrica:  $2,00 + 4,94/2 = 4,47\%$  (Con cuidado de no sobrepasar el 5%)
- Mapfre:  $1,11 + 4,94/2 = 3,58\%$

En el caso de Inditex, no se han obtenido unas betas tan similares a la unidad como con Santander. La beta más próxima a 1 tiene un valor de 0,76, la cual dista mucho de replicar la rentabilidad de Inditex y probablemente resulte en una alta diferencia de rentabilidad. Dicha beta corresponde al título Red Eléctrica. Surge entonces un nuevo problema: ya habíamos aumentado el peso de ese título al dividir Santander. Como en Santander teníamos otra alternativa, Mapfre, traspasaremos la parte sobrante de Red Eléctrica tras sumarle la diferencia de Inditex y el límite de 10%.

- Inditex:  $12,53 - 2,53 = 10\%$
- Red Eléctrica:  $4,47 + 2,53 = 7\%$

Corregimos el exceso del 5% de Red Eléctrica:

- Red Eléctrica:  $7,00 - 2,00 = 5\%$
- Mapfre:  $3,58 + 2,00 = 5,58\%$

De nuevo obtenemos un exceso sobre el límite de 5%, por lo que tendremos que buscar el siguiente título que mejor replica a Santander y pasar parte del peso de Mapfre a dicho título, que corresponde a Ferrovial, con una beta de 0,97.

- Mapfre:  $5,58 - 0,58 = 5\%$
- Ferrovial:  $2,57 + 0,58 = 3,15\%$

Ahora habrá que reducir los pesos de aquellos títulos que tienen más de un 5% de peso del índice, de forma que el 46,07% que hemos calculado antes se reduzca hasta un 40%. Para ello buscaremos las betas más próximas a 1 y distribuiremos los pesos hasta que el título que los reciba llegue a un 5% de peso, momento en el que buscaremos la siguiente beta más próxima a 1. BBVA tiene una beta respecto a Acciona de 0,99.

- BBVA:  $8,70 - 3,70 = 5\%$
- Acciona:  $0,66 + 3,70 = 4,36\%$

Ahora que BBVA ha sido excluida de la lista de títulos con más de un 5% de peso, el peso total de dicho grupo de títulos sumará:

$10\% \text{ (Santander)} + 10\% \text{ (Inditex)} + 9,18\% \text{ (Telefónica)} + 8,19\% \text{ (Iberdrola)} = 37,37\%$ .

De este modo la normativa ya se cumpliría. A continuación, la Tabla 9 muestra cómo quedaría la composición del fondo de inversión que se ha formado con los pesos finales de cada una de las acciones, mostrando en amarillo las acciones que han sufrido modificaciones en su peso y sin color las que no han variado.

Tabla 9- Composición final del Fondo de Inversión con IBEX-35 como referencia.

ISIN	VALOR	% PESO	ISIN	VALOR	% PESO
ES0113900J37	BANCO SANTANDER	10,00%	ES0113860A34	BANCO DE SABADELL	1,53%
ES0148396007	INDITEX	10,00%	ES0113307062	BANKIA	1,39%
ES0178430E18	TELEFONICA	9,18%	ES0113679I37	BANKINTER 'R'	1,37%
ES0113211835	BBV.ARGENTARIA	5,00%	ES0130960018	ENAGAS	1,19%
ES0144580Y14	IBERDROLA	8,19%	ES0143416115	SIEMENS GAMESA	1,11%
ES0173516115	REPSOL YPF	4,06%	ES0124244E34	MAPFRE	5,00%
ES0109067019	AMADEUS IT GROUP	3,91%	ES0105025003	MERLIN PROPERTIES REIT	1,00%
ES0140609019	CAIXABANK	3,88%	LU1598757687	ARCELORMITTAL (MAD)	0,89%
ES0111845014	ABERTIS INFRAESTRUCTURAS	2,72%	ES0113790226	BANCO POPULAR ESPANOL	0,80%
ES0118900010	FERROVIAL	3,15%	ES0125220311	ACCIONA	4,36%
ES0105046009	AENA SME	2,41%	ES0152503035	MEDIASET	0,62%
ES0177542018	INTL.CONS.AIRL.GP. (MAD) (CDI)	2,26%	ES0126775032	DISTR. INT. DE ALIMENTACIÓN	0,60%
ES0116870314	GAS NATURAL SDG	2,22%	ES0132105018	ACERINOX 'R'	0,58%
ES0173093024	RED ELECTRICA	5,00%	ES0105066007	CELLNEX TELECOM	0,52%
ES0167050915	ACS ACTIV.CONSTR.Y SERV.	1,95%	ES0184262212	VISCOFAN	0,45%
ES0130670112	ENDESA	1,76%	ES0178165017	TECNICAS REUNIDAS	0,45%
ES0171996087	GRIFOLS ORD CL A	1,66%	ES0176252718	MELIA HOTELS INTL.	0,42%
			ES0118594417	INDRA SISTEMAS	0,35%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON.

Aun sin tener en cuenta las comisiones, la rentabilidad obtenida por un fondo que quiera replicar un índice bursátil no será igual a la rentabilidad del índice. Esta diferencia de rentabilidad, ya sea positiva o negativa, es denominada Tracking Error, el cual se calcula de la siguiente manera.

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_p - R_M)^2}{N}}$$

Siendo  $R_p$  la rentabilidad del fondo en cada período,  $R_M$  la rentabilidad del índice de referencia en ese mismo período y  $N$  el número de períodos.

Un fondo que trate de replicar un índice intentará que su Tracking Error sea lo menor posible. A continuación, en la Tabla 10, calcularemos el Tracking Error de nuestro fondo (tercera columna) y el IBEX (segunda columna) para el mes de diciembre de 2016 (primera columna).

Tabla 10- Tracking Error del Fondo de Inversión sobre el IBEX en diciembre de 2016.

	R (IBEX)	R (FONDO)	(R2-R)^2
01/12/2016	-0,17%	-0,24%	4,48E-07
02/12/2016	-0,72%	-0,57%	2,11E-06
05/12/2016	0,69%	0,56%	1,61E-06
06/12/2016	2,64%	2,43%	4,22E-06
07/12/2016	0,76%	0,66%	9,38E-07
08/12/2016	2,06%	1,75%	9,6E-06
09/12/2016	0,26%	0,50%	5,71E-06
12/12/2016	0,18%	0,27%	6,74E-07
13/12/2016	1,58%	1,74%	2,55E-06
14/12/2016	-1,21%	-1,14%	4,66E-07
15/12/2016	1,33%	1,13%	4,08E-06
16/12/2016	0,77%	0,80%	1,17E-07
19/12/2016	-0,71%	-0,56%	2,21E-06
20/12/2016	0,80%	0,72%	5,4E-07
21/12/2016	-0,36%	-0,33%	1,08E-07
22/12/2016	-0,41%	-0,45%	2,07E-07
23/12/2016	0,38%	0,41%	1,08E-07
27/12/2016	0,09%	0,13%	1,19E-07
28/12/2016	-0,32%	-0,29%	6,85E-08
29/12/2016	-0,13%	-0,08%	1,92E-07
30/12/2016	0,27%	0,22%	1,91E-07
Rent. Dic.	7,79%	7,66%	
Tracking Error =		0,1314 %	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

Tras aplicar la fórmula del Tracking Error, obtenemos un valor de 0,1314%, el cual es significativamente alto y una rentabilidad pre-comisiones de 7,66%, la cual es un 0,13% inferior a la obtenida por el IBEX-35.

## **5- CONCLUSIONES**

Tras completar el análisis empírico de los tres objetivos de este Trabajo de Fin de Grado, se ha conseguido explicar distintas utilidades de conocer y hacer un seguimiento de la beta de una acción y se han obtenido distintas conclusiones para cada caso.

El primer objetivo nos ha confirmado mediante un contraste de hipótesis que se aceptaba la hipótesis de similitud en las betas de las acciones en épocas alcistas y épocas bajistas para los cuatro índices bursátiles. Es decir, que las betas para cada tipo de tendencia eran independientes entre sí. Esto demuestra la utilidad de un gestor a la hora de posicionarse de forma más agresiva o defensiva ante expectativas del mercado, ya que los títulos por sí mismos no reaccionan al respecto.

El segundo objetivo nos ha permitido observar las diferencias en los pesos y las betas de cada sector para cada índice, entre las cuales han destacado la gran diversificación del CAC-40 y DAX-30 respecto al IBEX-35 y FTSE-MIB; la coincidencia en la importancia del sector financiero en los cuatro índices (en el índice español e italiano más que en el francés y alemán), así como su posición agresiva en todos ellos; y las variaciones en los pesos y las betas de los sectores a lo largo del tiempo.

Por último, se ha observado la normativa que deben cumplir los fondos de inversión de renta variable en España y en base a ello se ha utilizado la correlación entre títulos que nos otorga la beta para construir un fondo de inversión que intenta tomar como referencia el IBEX-35. Para comparar la rentabilidad de este fondo respecto al índice, se ha observado la diferencia de ambos en el mes de diciembre, en la que el fondo otorgaba una rentabilidad ligeramente inferior a la del IBEX. También se ha calculado el Tracking Error del fondo, el cual ha resultado ser muy alto debido a las diferencias entre las rentabilidades de los títulos más grandes y los títulos pequeños empleados en su lugar.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Ross, S., Wresterfield, R. y Jordan, B. (2010). *Fundamentos de finanzas corporativas*, 9ª Edición. Mc Graw Hill (España).
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2015). *Principios de finanzas corporativas*, 11ª Edición. Mc Graw Hill (España).
- Calvo, A., Parejo, J., Rodriguez, L. y Cuervo, A. (2014). *Manual del sistema financiero español*, 25ª Edición, Ariel (España).
- García, J. (2013). *Inversiones financieras: selección de carteras*, Pirámide (España).
- Alexander, G., Bailey, J. y Sharpe, W. (2003). *Fundamentos de inversiones. Teoría y práctica*, 3ª Edición. Pearson (México).
- Grinblatt, M. y Titman, S. (2003). *Mercados financieros y estrategia empresarial*, 2ª Edición. Mc Graw Hill (España).
- Murphy, J. (2001). *Análisis técnico de los mercados financieros*, 3º Edición. Gestión 2000 (España).
- Amat, O. (2002). *La bolsa: funcionamiento y técnicas para invertir*, 8ª Edición. Deusto (España).
- Kula, G., Raab, M. y Stahn, S. (2017). *Beyond Smart beta: Index investment strategies for active portfolio management*, 1ª Edición. Wiley Finance Series (Reino Unido).
- Lind, D., Marchal, W. y Wathen, S. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*, 13ª edición. Mc Graw Hill (México).
- Newbold, P., Carlson, W. y Thorne, B. (2012). *Statistics for Business and Economics: Global Edition*, 8ª edición. Pearson (Reino Unido).

#### PÁGINAS WEB CONSULTADAS:

- <http://economipedia.com/>
- <https://es.investing.com/>
- <https://www.cnmv.es/portal/hr/BusquedaHR.aspx>
- <http://www.gestionpasiva.com/dividendos-conoce-todo-sobre-ellos/>
- <https://www.gurufocus.com/news/692342/how-to-invest-like-seth-klarman-in-3-quotes>
- [http://www.bolsamadrid.es/docs/SBolsas/docsSubidos/NormasIndices/Normas\\_Indices\\_Ibex\\_esp.pdf](http://www.bolsamadrid.es/docs/SBolsas/docsSubidos/NormasIndices/Normas_Indices_Ibex_esp.pdf)
- <http://www.bolsamadrid.es/docs/Sbolsas/InformesSB/anual.pdf>
- [http://www.bolsamadrid.es/docs/Indices/BMadrid/1\\_normasdefinicionindiceVER%209\\_0jun13Def.pdf](http://www.bolsamadrid.es/docs/Indices/BMadrid/1_normasdefinicionindiceVER%209_0jun13Def.pdf)
- <https://www.fxcm.com/insights/cac-40-index/>
- <https://www.andlil.com/en/dax-30-index-history-composition-and-trading-of-the-dax-30-index/>
- [http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE\\_Italia\\_Index\\_Series\\_\\_English\\_.pdf?32](http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE_Italia_Index_Series__English_.pdf?32)
- <https://www.datosmacro.com/paises/grupos/union-europea>
- <http://www.inverco.es/20/22/25>
- <https://www.msci.com/gics>
- <https://www.fxcm.com/insights/cac-40-index/>
- <https://www.andlil.com/en/dax-30-index-history-composition-and-trading-of-the-dax-30-index/>
- [http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE\\_Italia\\_Index\\_Series\\_\\_English\\_.pdf?32](http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE_Italia_Index_Series__English_.pdf?32)

#### NORMATIVA CONSULTADA:

- Norma técnica 1/2010, de 28 de julio, de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, en sus funciones de codificación de valores negociables y otros instrumentos de naturaleza financiera, sobre estructura de los códigos. (Boletín Oficial del Estado, Número 237, Sección III, jueves 30 de septiembre de 2010). (<http://www.boe.es/boe/dias/2010/09/30/pdfs/BOE-A-2010-15014.pdf>).
- Ley Orgánica 35/2003, de 4 de Noviembre, de Instituciones de Inversión Colectiva. (Boletín Oficial del Estado, Número 265, Sección I, miércoles 5 de noviembre de 2003). (<https://www.boe.es/boe/dias/2003/11/05/pdfs/A39220-39252.pdf>).

## ANEXOS

### ANEXO I: BETAS ANUALES DE ACCIONES DEL CAC-40, DAX-30 Y FTSE-MIB

Tabla 11- Betas anuales CAC-40.

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
FR0000120404	ACCOR	0,93	0,84	0,92	0,79	0,79	0,90	1,21	0,94	0,98	0,92	1,35	1,11	0,50	0,82	1,06	1,12	0,50	1,35	0,95	0,19
FR0000125924	AGF-ASR.GL.DE FRN.	0,62	1,05	1,40	1,03	0,72	0,72											0,62	1,40	0,92	0,27
FR0000031122	AIR FRANCE-KLM	1,01	0,94	1,18	1,30	0,94	0,95	1,18	0,87	1,24	1,12	1,26	1,32	1,20	1,33	0,66	0,90	0,66	1,33	1,09	0,19
FR0000120073	AIR LIQUIDE	0,66	0,81	0,88	0,94	0,91	0,93	0,98	0,74	0,92	0,92	0,70	0,83	0,73	0,88	1,01	0,74	0,66	1,01	0,85	0,10
NL0000235190	AIRBUS (MAD)	0,89	0,87	1,30	1,27	1,00	1,29	0,78	0,93	0,87	0,65	0,88	0,71	0,84	1,00	1,22	0,96	0,65	1,30	0,97	0,20
FR0000130007	ALCATEL-LUCENT	2,11	1,81	1,44	1,86	1,51	1,20	1,10	1,34	1,39	0,95	1,35	1,08	0,99	1,35	0,85		0,85	2,11	1,35	0,34
FR0010220475	ALSTOM	0,43	1,22	1,35	1,12	1,14	1,63	1,47	1,25	1,33	0,89	1,42	1,50	0,87	0,67	0,56	0,73	0,43	1,63	1,10	0,35
LU0569974404	APERAM (MAD)												0,88	0,61	0,96	1,12	0,75	0,61	1,12	0,86	0,17
LU1598757687	ARCELORMITTAL (MAD)							1,43	1,48	1,90	1,21	1,43	1,55	1,03	1,13	1,11	1,76	1,03	1,90	1,40	0,27
FR0000051732	ATOS	1,44	1,37	1,06	1,28	1,03	0,99	1,09	0,77	0,82	0,84	0,96	0,74	0,49	0,83	0,74	0,81	0,49	1,44	0,95	0,25
FR0000130460	AVENTIS	0,79	1,03	0,90	0,65													0,65	1,03	0,84	0,14
FR0000120628	AXA	1,31	1,65	1,73	1,48	1,40	1,29	1,36	1,63	1,87	1,60	1,71	1,44	1,30	1,17	1,05	1,49	1,05	1,87	1,47	0,21
FR0000131104	BNP PARIBAS	0,77	1,24	1,16	1,07	1,13	1,25	1,30	1,13	1,82	1,62	1,75	1,69	1,44	1,21	1,04	1,51	0,77	1,82	1,32	0,28
FR0000120503	BOUYGUES	1,08	0,81	1,15	0,75	0,91	1,07	1,26	1,15	1,38	1,03	0,88	1,02	1,10	1,00	0,76	0,83	0,75	1,38	1,01	0,17
FR0000125460	CANAL PLUS(STE ED)	0,16	0,08	0,06	0,13	0,00	0,14	0,36	0,45	0,25	0,47	0,41	0,16	0,06	0,18			0,00	0,47	0,21	0,15
FR0000125338	CAP GEMINI	1,68	1,42	1,21	1,54	1,21	1,47	1,23	1,04	1,00	0,81	1,17	1,16	0,81		0,92	0,98	0,81	1,68	1,18	0,25
FR0000120172	CARREFOUR	0,67	0,97	1,17	0,93	0,74	0,72	0,69	0,83	0,65	0,75	1,11	1,09	1,35	1,05	1,01	0,99	0,65	1,35	0,92	0,20
FR0000125585	CASINO GUICHARD-P	0,42	0,52	0,64	0,80	0,73	0,68	0,66	0,81	0,43	0,56	0,70	0,72	0,86	0,85	0,88	0,97	0,42	0,97	0,70	0,16
FR0000045072	CREDIT AGRICOLE		0,83	0,67	0,86	1,08	1,26	1,19	1,38	1,66	1,64	1,75	1,89	1,43	1,28	0,94	1,52	0,67	1,89	1,29	0,35
FR0000184202	CREDIT LYONNAIS	0,41	0,77															0,41	0,77	0,59	0,18
FR0000120644	DANONE	0,41	0,42	0,52	0,67	0,85	0,87	0,68	0,64	0,54	0,65	0,51	0,54	0,76	0,69	0,87	0,61	0,41	0,87	0,64	0,14
FR0000130650	DASSAULT SYSTEMES	1,60	1,25	0,98	1,08	0,80	1,05	0,77	0,75	0,62	0,53	0,62	0,39	0,35	0,36	0,71	0,68	0,35	1,60	0,78	0,33
DE0005810055	DEUTSCHE BOERSE		0,41	0,36	0,53	0,79	1,23	1,04	1,10	1,19	0,75	0,66	0,70	0,58	0,70	0,75	0,78	0,36	1,23	0,77	0,26
BE0003796134	DEXIA	0,45	0,97	1,12	0,78	0,64	0,83	1,12	1,00	1,52	1,42	1,46	1,01	-0,37	0,60	0,82	0,42	-0,37	1,52	0,86	0,45
FR0010242511	EDF						0,79	0,51	0,82	0,75	0,56	0,91	0,81	0,70	0,69	0,72	1,14	0,51	1,14	0,76	0,16
FR0010208488	ENGIE						0,83	0,86	1,04	0,79	0,95	1,03	0,81	0,98	1,02	0,92	0,91	0,79	1,04	0,92	0,09
NL0000200889	EQUANT	1,09	1,08	0,51	1,59													0,51	1,59	1,07	0,38
FR0000121667	ESSILOR INTL.	0,43	0,18	0,45	0,38	0,62	0,69	0,55	0,45	0,37	0,34	0,38	0,56	0,93	0,85	1,02	0,70	0,18	1,02	0,56	0,22
NL0000400653	GEMALTO					0,96	1,17	0,62	0,78	0,63	0,82	0,75	0,55	0,55	0,59	0,46	0,75	0,46	1,17	0,72	0,19
FR0000121485	KERING	0,87	1,07	1,17	0,75	0,62	0,77	0,96	1,28	1,15	0,85	0,82	0,80	0,95	0,67	1,05	0,98	0,62	1,28	0,92	0,18
FR0000121964	KLEPIERRE (FRA)	0,00	-0,04	0,01	0,28	0,40	0,26	0,87	0,55	0,18	0,29	0,62	0,65	0,60	0,51	0,78	0,68	-0,04	0,87	0,41	0,28
FR0000120537	LAFARGE	0,60	0,62	1,25	1,03	0,97	1,33	1,16	1,03	1,53	1,10	1,31	1,40	1,10	1,02			0,60	1,53	1,10	0,26
CH0012214059	LAFARGEHOLCIM (FRA)				0,50	0,45	0,71	0,86	0,80	0,93	0,61	0,59	0,54	0,59	0,50	0,69	1,22	0,45	1,22	0,69	0,21



AÑO																		beta			
ISIN	VALOR	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
FR0000130213	LAGARDERE GROUPE	1,13	0,75	0,92	1,03	0,78	0,71	0,59	1,00	0,80	0,82	0,97	0,87	0,58	0,87	0,85	0,80	0,58	1,13	0,84	0,14
FR0010307819	LEGRAND							0,93	0,85	1,06	0,83	0,86	0,81	0,77	0,85	0,86	0,88	0,77	1,06	0,87	0,07
FR0000120321	L'OREAL	0,99	0,73	1,01	0,95	0,91	0,82	0,72	0,72	0,68	0,75	0,57	0,67	0,92	0,65	1,03	0,66	0,57	1,03	0,80	0,14
FR0000121014	LVMH	1,48	1,04	0,91	1,10	1,10	1,27	0,88	1,00	1,08	1,04	0,93	1,02	1,04	0,74	1,24	0,92	0,74	1,48	1,05	0,17
FR0000121261	MICHELIN	0,53	0,69	0,86	1,00	0,93	1,06	1,37	1,12	1,36	0,94	1,18	1,12	0,96	0,87	0,79	0,78	0,53	1,37	0,97	0,22
FR0000120685	NATIXIS (FRA)			-0,02	0,30	0,21	0,12	0,64	0,78	0,77	0,82	0,27	0,53	0,27	0,39	0,48	0,90	-0,02	0,90	0,46	0,28
FI0009000681	NOKIA	1,83	1,33	1,13	1,37	1,08	1,08	1,13	0,94	1,06	0,62	0,93	1,29	0,57	1,08	0,98	0,85	0,57	1,83	1,08	0,29
FR0000133308	ORANGE	1,77	1,69	0,97	1,22	0,95	0,79	0,70	0,58	0,45	0,65	0,74	0,91	1,03	1,17	1,13	0,86	0,45	1,77	0,97	0,35
FR0000120693	PERNOD-RICARD	0,35	0,16	0,29	0,33	0,55	0,56	0,46	0,90	0,63	0,62	0,61	0,57	0,59	0,51	0,81	0,65	0,16	0,90	0,54	0,18
FR0000121501	PEUGEOT	0,64	0,75	0,81	1,05	1,03	0,90	1,14	1,00	1,32	1,14	1,33	1,24	1,27	1,28	1,18	1,44	0,64	1,44	1,09	0,22
FR0000130577	PUBLICIS GROUPE	1,16	1,08	1,08	1,21	0,81	0,68	0,63	0,83	0,68	0,59	0,75	0,65	0,68	0,69	0,80	0,66	0,59	1,21	0,81	0,20
FR0000131906	RENAULT	0,80	0,86	1,03	1,07	1,21	1,07	1,42	1,35	1,78	1,28	1,35	1,33	1,19	1,17	1,18	1,39	0,80	1,78	1,22	0,23
FR0000073272	SAFRAN	1,04	0,52	0,47	0,90	1,24	1,35	0,79	0,85	1,00	0,67	0,91	0,79	0,76	0,79	0,86	0,96	0,47	1,35	0,87	0,22
FR0000125007	SAINT GOBAIN	0,74	0,87	1,10	1,13	0,92	1,25	1,12	1,43	1,74	1,32	1,35	1,40	0,99	1,34	1,08	1,16	0,74	1,74	1,18	0,24
FR0000120578	SANOFI	0,56	0,83	1,02	0,85	0,90	0,84	0,63	0,75	0,39	0,70	0,71	0,76	1,08	0,93	1,09	0,72	0,39	1,09	0,80	0,18
FR0000121972	SCHNEIDER ELECTRIC SE	0,80	0,64	0,57	0,80	0,87	1,14	1,07	1,27	1,26	1,15	1,37	1,49	1,24	1,25	1,01	1,13	0,57	1,49	1,07	0,25
FR0000130809	SOCIETE GENERALE	1,07	1,34	1,10	1,17	1,17	1,23	1,35	1,19	1,55	1,81	2,04	2,02	1,65	1,42	1,11	1,82	1,07	2,04	1,44	0,32
FR0000121220	SODEXO	0,41	0,82	0,89	1,02	1,07	0,60	0,98	0,82	0,56	0,53	0,42	0,46	0,56	0,51	0,68	0,65	0,41	1,07	0,69	0,21
BE0003470755	SOLVAY	0,29	0,33	0,54	0,54	0,68	0,59	0,77	0,66	0,70	0,67	0,93	1,11	0,75	0,71	0,94	0,98	0,29	1,11	0,70	0,21
NL0000226223	STMICROELECTRONICS (PAR)	1,91	1,42	1,19	1,39	1,41	1,08	0,73	0,79	1,17	0,87	1,19	1,51	1,09	1,08	1,02	1,08	0,73	1,91	1,18	0,29
FR0010613471	SUEZ								0,60	0,51	0,74	0,91	0,68	0,98	1,03	0,75		0,51	1,03	0,78	0,17
FR0000120529	SUEZ(ROMPUS)	0,59	1,46	1,66	1,10	1,08	1,06	0,92	0,78	0,30								0,30	1,66	1,00	0,39
FR0010918292	TECHNICOLOR (FRA)	1,20	0,90	1,16	0,87	0,56	0,51	0,53	0,65	0,34	0,28	0,68	0,16	0,32	0,46	0,41	0,37	0,16	1,20	0,59	0,30
FR0000131708	TECHNIP	0,60	0,50	0,64	0,79	0,99	0,93	1,08	1,07	1,35	1,12	1,17	1,09	0,47		0,74	1,02	0,47	1,35	0,90	0,26
FR0000054900	TF1 (TV.FSE.1)	1,17	0,93	1,03	1,16	0,92	0,69	0,80	0,85	1,06	1,16	0,96	1,15	0,82	0,86	0,76	0,90	0,69	1,17	0,95	0,15
FR0000121329	THALES	0,54	0,56	0,78	0,83	0,64	0,72	0,72	0,49	0,38	0,48	0,66	0,74	0,65	0,77	0,72	0,59	0,38	0,83	0,64	0,12
FR0000120271	TOTAL	0,65	0,84	0,83	0,79	1,03	0,93	0,93	1,04	0,93	0,88	0,75	0,84	0,85	1,21	0,98	1,05	0,65	1,21	0,91	0,13
FR0000124711	UNIBAIL-RODAMCO SE REIT	0,17	0,16	0,14	0,30	0,61	0,85	1,35	0,66	0,91	0,80	0,81	0,75	0,81	0,78	0,96	0,73	0,14	1,35	0,67	0,32
FR0013176526	VALEO	0,64	0,67	0,94	0,83	0,79	0,78	1,03	1,09	1,25	1,23	1,37	1,20	1,05	1,16	1,13	1,12	0,64	1,37	1,02	0,21
FR0000120354	VALLOUREC	0,53	0,49	0,11	0,34	1,01	1,80	1,31	1,06	1,34	1,14	1,34	1,18	1,03	0,91	0,65	1,70	0,11	1,80	1,00	0,46
FR0000124141	VEOLIA ENVIRONNEMENT	0,13	0,50	0,89	0,62	0,69	0,79	0,62	0,86	0,85	0,74	1,33	1,17	0,77	0,93	0,85	0,65	0,13	1,33	0,77	0,26
FR0000125486	VINCI	0,19	0,29	0,33	0,55	0,69	0,76	1,14	1,27	1,24	1,06	1,10	1,24	1,03	1,13	0,83	0,71	0,19	1,27	0,85	0,35
FR0000127771	VIVENDI	1,21	1,76	1,32	1,29	1,12	0,81	0,74	0,80	0,60	0,91	0,90	0,80	0,91	0,69	0,73	0,85	0,60	1,76	0,97	0,29
Promedios		0,83	0,86	0,88	0,92	0,88	0,93	0,94	0,94	0,98	0,88	1,00	0,97	0,83	0,88	0,89	0,94	0,51	1,35	0,91	0,23

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

Tabla 12- Betas anuales DAX-30.

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
DE000A1EWWV0	ADIDAS	0,57	0,47	0,44	0,55	0,70	0,76	0,58	0,85	0,75	0,91	0,80	0,83	0,90	0,74	0,73	0,55	0,44	0,91	0,70	0,15
DE0008404005	ALLIANZ (XET)	1,01	1,36	1,35	1,31	1,19	1,16	1,22	1,27	1,36	1,00	1,33	1,09	1,21	0,78	0,90	1,12	0,78	1,36	1,17	0,17
DE0007600801	ALTANA	0,33	0,41	0,40	0,36	0,15	0,39	0,64	0,25	0,02								0,02	0,64	0,33	0,17
DE0006275001	ARCANDOR	0,38	0,50	0,66	0,90	0,68	1,42	1,01	1,16	1,13	0,80	0,08	-0,08	-0,09	2,71	-0,01	0,74	-0,09	2,71	0,75	0,68
DE000BASF111	BASF (XET)	0,78	0,74	0,97	0,92	1,11	0,85	0,97	1,00	1,27	1,25	1,10	1,14	1,15	1,15	1,09	0,95	0,74	1,27	1,03	0,15
DE000BAY0017	BAYER (MAD)	0,23	0,22	0,46	0,77	0,48	0,51	0,73	0,58	0,29	0,34	0,48	0,46	0,42	0,57	0,98	0,72	0,22	0,98	0,52	0,20
DE0007172009	BAYER SCHERING PHARMA	0,38	0,42	0,61	0,42	0,49	0,20	0,08										0,08	0,61	0,37	0,17
DE0008022005	BAYER.HYPO-UND-VBK.	0,84	1,17	1,25	0,95	0,79	0,79	0,29										0,29	1,25	0,87	0,29
DE0005200000	BEIERSDORF	0,26	0,19	0,11	0,43	0,41	0,89	0,94	0,55	0,36	0,57	0,42	0,41	0,51	0,55	0,76	0,49	0,11	0,94	0,49	0,22
DE0005190003	BMW (XET)	0,84	0,77	0,95	0,95	0,77	0,91	1,00	1,06	1,19	1,25	1,13	1,27	1,11	1,06	1,17	1,28	0,77	1,28	1,04	0,16
DE0007257503	CECONOMY	0,49	0,74	0,89	0,83	0,67	0,63	0,56	0,74	0,80	0,82	0,86	0,76	0,97	0,98	0,83	1,01	0,49	1,01	0,79	0,14
DE000CBK1001	COMMERZBANK	0,77	0,96	1,08	0,99	1,02	1,26	1,33	1,14	1,70	1,00	1,51	1,66	1,16	1,06	0,83	1,46	0,77	1,70	1,18	0,27
DE0005439004	CONTINENTAL	0,60	0,40	0,60	0,94	0,84	1,21	1,14	0,74	1,44	1,35	1,38	1,29	1,10	1,15	0,98	1,07	0,40	1,44	1,01	0,30
DE0007100000	DAIMLER (XET)	1,08	1,07	1,02	1,05	1,16	1,09	1,32	1,23	1,52	1,38	1,19	1,31	1,28	1,17	1,21	1,16	1,02	1,52	1,20	0,13
DE0005421903	DEGUSSA	0,59	0,10	0,32	0,52	0,47												0,10	0,59	0,40	0,17
DE0005140008	DEUTSCHE BANK (XET)	1,25	1,13	1,11	1,06	1,21	1,18	1,22	1,37	1,89	1,39	1,48	1,67	1,32	1,06	1,06	1,86	1,06	1,89	1,33	0,26
DE0005810055	DEUTSCHE BOERSE		0,32	0,30	0,55	0,74	1,10	1,16	1,02	1,12	0,94	0,72	0,85	0,75	0,75	0,74	0,82	0,30	1,16	0,79	0,25
DE0008232125	DEUTSCHE LUFTHANSA	0,99	0,69	0,81	1,17	0,77	0,82	0,93	0,74	0,87	1,04	0,98	0,94	1,02	1,05	0,55	1,02	0,55	1,17	0,90	0,16
DE0005552004	DEUTSCHE POST	0,41	0,51	0,56	0,83	0,77	0,63	0,64	0,80	1,09	0,98	0,78	0,76	0,92	1,06	0,75	0,89	0,41	1,09	0,77	0,19
DE0008001009	DEUTSCHE POSTBANK					0,56	0,96	1,03	0,87	1,43	0,85	0,22	0,17	0,04				0,04	1,43	0,68	0,44
DE0005557508	DEUTSCHE TELEKOM	1,34	1,26	0,97	0,98	0,69	0,70	0,58	0,72	0,52	0,60	0,71	0,69	0,73	0,84	1,01	0,82	0,52	1,34	0,82	0,23
DE0005350003	DRESDNER BANK	0,46																0,46	0,46	0,46	0,00
DE000ENAG999	E ON N	0,50	0,55	0,71	0,61	0,92	0,97	0,78	0,90	0,79	0,71	1,08	0,78	0,68	0,90	0,85	1,08	0,50	1,08	0,80	0,17
DE0005128003	EPCOS	1,26	1,38	1,16	1,55	1,02	1,10	0,97	0,33									0,33	1,55	1,10	0,34
DE0005785604	FRESENIUS	0,34	0,53	0,22	0,10	0,55	0,77	0,88	0,37	0,21	0,40	0,45	0,37	0,29	0,63	0,81	0,81	0,10	0,88	0,48	0,23
DE0005785802	FRESENIUS MED.CARE	0,38	0,58	0,32	0,39	0,44	0,68	0,52	0,40	0,06	0,31	0,35	0,29	0,25	0,46	0,80	0,78	0,06	0,80	0,44	0,19
DE0005785638	FRESENIUS PREF.	0,41	0,54	0,30	0,44	0,44	1,02	1,07	0,42	0,28	0,45							0,28	1,07	0,54	0,26
DE0008402215	HANNOVER RUCK.	0,99	0,64	0,55	0,84	0,89	0,85	0,94	0,94	0,76	0,82	0,90	0,67	0,79	0,62	0,72	0,75	0,55	0,99	0,79	0,12
DE0006047004	HEIDELBERGCEMENT	0,29	0,16	0,43	0,57	0,29	1,16	0,77	0,68	1,43	1,42	1,29	1,45	1,04	1,02	0,86	1,08	0,16	1,45	0,87	0,42
DE0006048432	HENKEL PREF.	0,25	0,26	0,37	0,55	0,70	0,55	0,71	0,65	0,58	0,58	0,59	0,61	0,78	0,60	0,82	0,54	0,25	0,82	0,57	0,16
DE0008027707	HYP0 REAL ESTATE HLDG.				0,70	0,89	0,84	1,12										0,70	1,12	0,89	0,15
DE0006231004	INFINEON TECHNOLOGIES	1,52	1,52	1,07	1,18	1,12	1,03	0,81	1,00	1,34	1,37	1,05	1,29	1,05	0,95	0,94	1,04	0,81	1,52	1,14	0,20
DE000KSAG888	K + S	0,34	0,24	0,19	0,57	0,75	1,25	1,61	0,99	1,11	0,90	0,94	0,74	0,62	1,00	0,72	1,06	0,19	1,61	0,81	0,36
DE0005470405	LANXESS						0,94	1,30	0,96	1,42	1,56	1,29	1,32	0,78	0,74	0,91	0,99	0,74	1,56	1,11	0,26
DE0006483001	LINDE	0,41	0,47	0,67	0,73	0,84	0,86	0,81	0,80	0,81	0,71	0,73	0,71	0,64	0,62	0,82	0,81	0,41	0,86	0,71	0,13
DE0005937007	MAN	0,52	0,70	0,87	1,03	1,02	1,28	1,17	1,20	1,31	1,24	1,17	0,93	0,19	0,18	0,15	0,19	0,15	1,31	0,82	0,42
DE0006569932	MARSCHOLLEK PREF.																	0,00	0,00		
DE0006599905	MERCK KGAA	0,38	0,46	0,49	0,61	0,66	0,64	0,63	0,45	0,33	0,43	0,58	0,64	0,66	0,80	0,92	0,71	0,33	0,92	0,59	0,15
DE0006569908	MLP	1,00	1,30	0,93	1,30	0,65	0,97	1,11	0,45	0,78	0,73	0,28	0,36	0,33	0,44	0,32	0,70	0,28	1,30	0,73	0,34

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
DE0008430026	MUENCHENER RUCK. (XET)	0,89	1,33	1,38	1,04	1,06	0,96	0,82	0,72	0,85	0,74	0,92	0,90	0,97	0,78	0,59	0,89	0,59	1,38	0,93	0,20
DE000PSM7770	PROSIEBEN SAT 1 PF. (XET)	1,12	0,15	0,16	1,18	0,57	0,85	0,98	1,24	1,37	1,84	1,40	1,19	0,87		0,86	0,87	0,15	1,84	0,98	0,43
DE0007037129	RWE	0,41	0,48	0,80	0,76	1,00	0,80	0,61	0,69	0,59	0,67	1,12	0,84	0,69	0,99	0,89	1,03	0,41	1,12	0,77	0,20
DE0006202005	SALZGITTER	0,41	0,18	0,41	0,74	1,05	1,85	1,96	1,37	1,53	1,09	1,23	1,41	0,92	1,04	0,95	1,23	0,18	1,96	1,09	0,48
DE0007164600	SAP (XET)	1,59	1,16	0,96	1,17	0,94	1,08	0,58	0,75	0,54	0,61	0,66	0,74	0,83	0,88	0,82	0,82	0,54	1,59	0,88	0,26
DE0007236101	SIEMENS	1,34	1,01	0,98	1,08	0,90	1,03	1,21	1,10	1,22	1,19	0,86	0,73	0,85	0,94	0,78	0,93	0,73	1,34	1,01	0,17
DE0007500001	THYSSENKRUPP	0,66	0,57	0,94	1,03	0,70	1,34	1,25	1,12	1,44	1,13	1,31	1,30	1,02	1,00	0,96	1,37	0,57	1,44	1,07	0,25
DE000TUAG000	TUI	0,76	0,71	1,16	1,12	0,72	0,65	1,02	1,04	1,41	1,48	1,43	1,35	0,89	0,97	0,78	1,10	0,65	1,48	1,04	0,27
DE0007664039	VOLKSWAGEN PREF. (XET)	0,86	0,85	0,96	0,80	1,03	1,10	0,82	0,67	0,86	1,10	1,25	1,16	1,11	0,96	1,12	1,51	0,67	1,51	1,01	0,20
DE000A1ML7J1	VONOVIA														0,14	0,72		0,14	0,72	0,43	0,29
Promedios		0,70	0,68	0,72	0,83	0,77	0,93	0,93	0,84	0,97	0,95	0,92	0,90	0,79	0,88	0,81	0,95	0,41	1,22	0,82	0,24

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

Tabla 13- Betas anuales FTSE-MIB.

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
IT0001233417	A2A (STU)			0,00	0,01	0,33	0,31	0,64	0,56	0,58	0,52	0,73	0,66	0,08	0,28	0,45	0,44	0,00	0,73	0,40	0,23
IT0003918577	ALITALIA	0,83	0,83	0,58	0,84	0,45	1,03	0,65										0,45	1,03	0,74	0,18
IT0000078193	ALLEANZA	0,90	1,00	1,27	0,91	0,77	0,77	0,73	0,80									0,73	1,27	0,89	0,17
IT0004998065	ANIMA HOLDING															0,98	1,22	0,98	1,22	1,10	0,12
IT0003977540	ANSALDO STS							0,93	0,55	0,34	0,55	0,65	0,60	0,45	0,37	0,08	0,06	0,06	0,93	0,46	0,25
IT0001469383	ARNOLDO MONDADORI (FRA) EDI.	0,34	0,24	0,19	0,33	0,28	0,10	0,15	0,39	0,31	0,19	0,10	0,03	0,18	0,04	0,14	0,20	0,03	0,39	0,20	0,10
IT0000062072	ASSICURAZIONI GENERALI	0,84	1,14	1,24	0,79	0,87	1,14	0,92	0,65	0,97	1,06	0,92	1,14	1,08	0,78	0,89	1,14	0,65	1,24	0,97	0,16
IT0003506190	ATLANTIA	0,58	0,35	0,13	0,31	0,96	0,42	0,46	0,55	0,74	0,68	0,76	0,82	0,65	0,84	0,80	0,62	0,13	0,96	0,61	0,22
IT0001137345	AUTOGRILL (FRA)	0,46	0,61	0,40	-0,09	0,33	-0,33	0,27	0,32	0,20	0,20	0,13	0,08	0,21	0,09	0,14	0,28	-0,33	0,61	0,21	0,21
IT0003261697	AZIMUT HOLDING (FRA)					0,13	0,41	0,79	0,49	-0,10	0,44	0,18	0,04	0,17	0,07	0,37	0,32	-0,10	0,79	0,28	0,23
IT0003270102	BANCA ANTONVENETA			0,86	0,91	0,32												0,32	0,91	0,70	0,26
IT0000082963	BANCA FIDEURAM	1,59	1,64	1,49	1,22	1,08	0,73											0,73	1,64	1,29	0,32
IT0001031084	BANCA GENERALI (FRA)								0,51	0,11	0,37	0,10	0,02	0,28	0,32	0,22	0,13	0,02	0,51	0,23	0,15
IT0004776628	BANCA MEDIOLANUM	1,61	1,56	1,56	1,53	1,20	1,38	1,06	0,69	0,93	0,93	1,13	1,44	1,28	1,09	1,07		0,69	1,61	1,23	0,27
IT0001254884	BANCA NAZ.LAVORO	0,86	1,28	1,34	1,21	0,61												0,61	1,34	1,06	0,28
IT0000064482	BANCA POPOLARE DI MILANO	0,74	0,81	0,91	0,90	1,09	1,14	1,10	0,88	0,97	1,25	1,19	1,74	1,23		1,09	1,84	0,74	1,84	1,13	0,30
IT0000064300	BANCA PPO.ITALIA (STU)			0,23	0,63	0,85	0,61											0,23	0,85	0,58	0,22
IT0005218380	BANCO BPM	0,54	0,52	0,69	0,83	0,83	0,99	1,24	1,01	1,41	1,19	1,26	1,67	1,65	1,63	1,20	2,03	0,52	2,03	1,17	0,42
IT0005218752	BCA.MONTE DEI PASCH(FRA)	0,25	0,47	0,41	0,51	0,47	0,30	0,42	0,37	0,37	0,51	0,48	1,29	1,09	1,30	0,85	1,55	0,25	1,55	0,67	0,40
IT0000066123	BPER BANCA (FRA)								0,18	0,28	0,53	-0,05	0,13	0,15	0,15	0,48	0,57	-0,05	0,57	0,27	0,20
IT0001119087	BULGARI	1,07	1,16	1,27	1,49	1,17	1,23	0,90	0,80	0,87	0,68							0,68	1,49	1,06	0,24
IT0001347308	BUZZI UNICEM (FRA)				0,21	0,58	0,32	0,61	0,34	0,10	0,38	0,31	0,14	0,08	0,48	0,49	0,35	0,08	0,61	0,34	0,16
IT0003121495	CAPITALIA	1,11	1,28	1,19	1,73	0,94	1,19											0,94	1,73	1,24	0,24
IT0000080447	CIR (FRA)	0,87	0,34	0,29	0,56	0,22	0,07	0,16	0,40	0,27	0,31	0,09	0,14	0,70	0,31	0,50	0,25	0,07	0,87	0,34	0,21
NL0010545661	CNH INDUSTRIAL (FRA)														0,50	0,57	0,41	0,41	0,57	0,50	0,07
IT0003492391	DIASORIN								0,16	0,12	0,33	0,51	0,51	0,42	0,29	0,31		0,12	0,51	0,33	0,14
IT0005252207	DVCR.MILANO (FRA)		-0,06	0,08	0,34	0,05	-0,02	-0,18	0,31	0,14	0,33	0,19	0,14	0,22	0,28	0,36	0,16	-0,18	0,36	0,16	0,15
IT0003152417	EDISON	0,27	0,50	0,51	0,49	0,46	0,52	0,68	0,71	0,60	0,48	0,43						0,27	0,71	0,51	0,12
IT0003128367	ENEL	0,74	0,71	0,59	0,70	0,78	0,59	0,66	0,93	0,76	0,78	0,84	0,86	1,13	1,14	1,04	0,70	0,59	1,14	0,81	0,17
IT0004618465	ENEL GREEN POWER															0,56		0,56	0,56	0,56	0,00
IT0003132476	ENI	0,59	0,85	0,89	0,94	1,27	0,80	0,96	1,17	0,82	0,76	0,75	0,72	0,79	0,79	1,01	0,83	0,59	1,27	0,87	0,16
NL0012059018	EXOR ORD										1,07	1,10	0,97	0,88	0,83	1,01	1,12	0,83	1,12	1,00	0,10
IT0001423562	FASTWEB	1,36	1,17	1,06	1,51	0,92	0,64	0,59	0,69	0,37	0,71							0,37	1,51	0,90	0,35
NL0010877643	FIAT CHRYSLER AUTOS.	0,79	0,90	1,08	1,15	1,46	1,40	1,41	1,12	1,24	1,12	1,33	1,14	1,11	0,83	1,14	1,14	0,79	1,46	1,15	0,19
IT0004644743	FIAT INDUSTRIAL											1,17	0,93					0,93	1,17	1,05	0,12
IT0000072170	FINECOBANK SPA															0,86		0,86	0,86	0,86	0,00
IT0004827447	FONDIARIA-SAI	0,45	0,39	0,46	0,68	1,00	1,03	1,17	0,79	0,95	0,99	1,26						0,39	1,26	0,83	0,29
IT0005252728	FRENI BREMBO	0,35	0,31	0,37	0,59	0,54	0,92	0,83	0,67	0,94	0,74	1,07	0,66	0,55	0,68	0,74	0,58	0,31	1,07	0,66	0,21
IT0001398541	GEDI GRUPPO EDIT. (FRA)	0,42	-0,03	0,01	0,50	0,67	0,11	0,23	0,49	0,27	0,22	0,08	-0,04	0,17	0,17	0,17	0,22	-0,04	0,67	0,23	0,20

ISIN	VALOR	AÑO																beta			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Mínima	Máxima	Media	Desviación
IT0003697080	GEOX (FRA)					0,92	1,26	1,02	0,64	0,58	0,59	0,52	0,22	0,18	0,52	0,38	0,38	0,18	1,26	0,60	0,31
IT0003990402	GTECH		0,24	0,06	0,31	0,44	0,82	0,88	0,38	0,51	0,65	0,67	0,53	0,57	0,52			0,06	0,88	0,51	0,22
IT0003865570	IMPREGILO	0,61	0,65	0,58	0,81	1,00	1,03	1,50	1,00	0,69	0,96	0,90	0,79	0,35	0,75	0,80	0,83	0,35	1,50	0,83	0,25
IT0000072618	INTESA SANPAOLO	0,96	1,33	1,51	1,24	0,96	1,21	0,96	1,36	1,41	1,52	1,74	1,62	1,47	1,35	1,17	1,56	0,96	1,74	1,34	0,23
IT0001465159	ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE	0,51	0,30	0,39	0,44	0,81	1,24	1,19	0,75	0,80	0,94	0,92	0,91	0,65	0,89	0,54		0,30	1,24	0,75	0,27
IT0003856405	LEONARDO	1,29	1,33	1,20	1,44	1,07	1,02	0,99	0,59	0,52	0,67	0,91	1,13	1,10	1,11	1,04	0,92	0,52	1,44	1,02	0,25
IT0001479374	LUXOTTICA	0,56	0,44	0,86	0,98	1,17	1,14	1,00	0,78	0,78	0,58	0,53	0,44	0,55	0,59	1,00		0,44	1,17	0,76	0,24
IT0001063210	MEDIASET	1,16	1,06	1,10	1,25	0,86	0,63	0,49	0,73	0,70	0,88	1,08	1,24	1,31	1,10	1,02	1,19	0,49	1,31	0,99	0,24
IT0000062957	MEDIOBANCA (FRA)	0,54	0,28	0,36	0,25	0,60	0,19	0,40	0,34	0,28	0,40	0,19	0,23	0,51	0,48	0,42	0,75	0,19	0,75	0,39	0,15
IT0004965148	MONCLER														0,40	0,98	0,61	0,40	0,98	0,67	0,24
IT0003826473	PARMALAT						0,82	0,80	0,50	0,31	0,55	0,37	0,66	0,19	0,04	0,08	0,05	0,04	0,82	0,40	0,28
IT0004623051	PIRELLI	0,77	0,98	0,67	1,34	1,14	0,78	0,80	0,66	1,15	0,88	0,91	0,71	0,65	0,69			0,65	1,34	0,87	0,21
IT0004176001	PRYSMIAN								0,80	0,99	0,94	0,98	0,90	0,87	0,87	0,96	0,88	0,80	0,99	0,91	0,06
IT0000062825	RAS	0,88	0,95	0,98	0,74	0,47												0,47	0,98	0,80	0,19
IT0003828271	RECORDATI INDUA.CHIMICA	0,37	0,42	0,30	0,36	0,60	0,42	0,56	0,47	0,26	0,30	0,47	0,31	0,27	0,37	0,58		0,26	0,60	0,40	0,11
IT0004931496	RIZZOLI CRER.DLSM.GP.	0,93	1,01	0,94	1,31	0,93	0,97	0,40	0,67	0,96	0,89	0,64	0,39	1,03	0,74	0,74		0,39	1,31	0,84	0,23
IT0005252140	SAIPEM	0,67	0,70	0,77	0,61	1,31	1,45	1,06	1,15	0,94	0,93	0,96	0,81	0,83	0,58	0,71	1,09	0,58	1,45	0,91	0,24
IT0004712375	SALVATORE FERRAGAMO												0,65	0,50	0,60	0,89		0,50	0,89	0,66	0,14
IT0001269361	SAN PAOLO IMI	1,21	1,46	1,55	1,66	0,93	0,90											0,90	1,66	1,28	0,29
IT0003153415	SNAM		0,13	0,08	0,09	0,51	0,41	0,60	0,18	0,04	0,35	0,48	0,47	0,52	0,66	0,71	0,50	0,04	0,71	0,38	0,22
NL0000226223	STMICROELECTRONICS (PAR)	1,77	1,80	1,64	1,67	1,56	1,19	0,80	0,81	1,01	0,79	0,99	1,07	0,73	0,79	0,86	0,72	0,72	1,80	1,14	0,39
IT0003497168	TELECOM ITALIA	1,46	1,14	0,68	1,20	1,17	1,05	0,85	0,93	0,77	0,85	0,80	0,90	1,04	0,90	0,93	1,14	0,68	1,46	0,99	0,19
IT0001052049	TELECOM ITALIA MOBILE	1,20	1,04	0,96	0,97													0,96	1,20	1,04	0,10
LU0156801721	TENARIS (FRA)							0,54	0,53	0,24	0,43	0,11	0,11	0,14	0,22	0,30	0,23	0,11	0,54	0,28	0,15
IT0003242622	TERNA RETE ELETTRICA NAZ					0,72	0,44	0,52	0,43	0,15	0,27	0,48	0,51	0,42	0,63	0,67	0,54	0,15	0,72	0,48	0,15
IT0004513666	TISCAU (FRA)	1,15	0,72	0,57	1,14	0,63	0,09	0,41	0,67		0,80		0,10	-0,65	1,04	0,00	0,36	-0,65	1,15	0,50	0,48
IT0003007728	TOD'S	0,43	0,79	0,87	1,11	0,71	1,00	0,90	0,61	0,52	0,67	0,71	0,59	0,49	0,57	0,60	0,55	0,43	1,11	0,69	0,19
IT0005239360	UNICREDIT	1,10	0,93	0,83	0,77	0,96	1,28	1,41	1,49	1,70	1,56	1,67	1,78	1,56	1,40	1,21	1,91	0,77	1,91	1,35	0,34
IT0003487029	UNIONE DI BANCHE ITALIAN				0,63	0,61	0,75	0,88	0,79	1,11	1,03	1,31	1,60	1,51	1,60	1,20	1,75	0,61	1,75	1,14	0,38
IT0004810054	UNIPOL GRUPPO FINANZIARI	0,25	0,08	0,11	0,37	0,60	0,91	1,04	0,65	0,89	0,90	0,93	0,76	1,17	0,93	0,94		0,08	1,17	0,70	0,33
IT0004954662	WORLD DUTY FREE SPA														0,92			0,92	0,92	0,92	0,00
IT0003540470	YOOX NET-A-PORTER									0,85	0,57	0,53	0,43	0,84	0,97			0,43	0,97	0,70	0,20
Promedios		0,82	0,78	0,74	0,83	0,78	0,76	0,76	0,66	0,64	0,71	0,72	0,70	0,66	0,68	0,70	0,76	0,41	1,11	0,74	0,21

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.

## ANEXO II: BETAS ENTRE TÍTULOS DEL IBEX EN EL AÑO 2000.

Tabla 14- Betas entre títulos del IBEX en el año 2000.

2000				ES0178430E18	ES0113900I37	ES0113211835		ES0173516115		ES0130670112	ES0144580Y14	ES0113790Z26	ES0178174019	ES0181380710	ES0116870314	ES0177040013	ES0109067019	ES0113677937	ES0111845014	ES0125220311	ES0169501030	ES0177474901	ES0144460112	ES0118095019	ES0178419117	ES0178483139	ES0127070110	ES0117160111	ES0132105018	ES0118900010	ES0141330C19	ES0167050915	ES0161560018	ES0118594417	ES0122060314	ES0176252718	ES0138991015	ES0182870214	ES0173093024	ES0178344117
				ISIN	VALOR	% PESO	N.º	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
ES0178430E18	TELEFONICA	24,68%	1	1,00	0,47	0,58	0,13	0,20	0,12	0,29	0,26	0,07	0,27	0,07		0,40	0,35	0,44	0,12		0,08	0,14	0,37	0,37	0,15	0,39	0,17	0,27	0,29	0,19	0,21	0,50	0,18	0,22	0,16	0,23	0,14	0,26		
ES0113900I37	SANTANDER	16,77%	2	0,24	1,00	0,59	0,15	0,28	0,31	0,39	0,09	0,23	0,23	0,15		0,09	0,28	0,29	0,17		0,14	0,21	0,12	0,13	0,20	0,12	0,23	0,27	0,25	0,18	0,15	0,13	0,15	0,25	0,27	0,27	0,08	0,12		
ES0113211835	BBV.ARGENTARIA	16,28%	3	0,26	0,52	1,00	0,13	0,11	0,20	0,27	0,11	0,02	0,11	0,02		0,10	0,17	0,18	0,14		0,11	0,11	0,16	0,14	0,12	0,14	0,16	0,15	0,06	0,06	0,11	0,18	0,05	0,15	0,16	0,14	0,02	0,11		
ES0173516115	REPSOL YPF	6,77%	4	0,07	0,16	0,15	1,00	0,10	0,18	0,45	-0,02	0,12	0,21	0,08		-0,02	0,14	0,09	0,05		0,05	0,21	0,05	0,03	0,08	0,11	0,04	0,13	0,17	0,09	0,06	0,00	0,04	0,04	0,20	0,14	0,08	0,02		
ES0130670112	ENDESA	6,26%	5	0,08	0,22	0,10	0,08	1,00	0,48	0,22	0,00	0,20	0,25	0,13		0,05	0,20	0,16	0,08		0,22	0,11	0,03	0,05	0,09	0,05	0,14	0,15	0,15	0,16	0,19	0,07	0,14	0,17	0,26	0,13	0,16	0,06		
ES0144580Y14	IBERDROLA	3,92%	6	0,03	0,17	0,13	0,10	0,35	1,00	0,16	0,00	0,12	0,18	0,05		0,03	0,20	0,06	0,06		0,17	0,10	0,05	0,04	0,07	0,10	0,09	0,11	0,16	0,10	0,04	0,04	0,02	0,07	0,18	0,14	0,07	0,04		
ES0113790Z26	BANCO POPULAR	2,62%	7	0,11	0,27	0,22	0,31	0,20	0,20	1,00	-0,01	0,04	0,14	0,12		0,07	0,24	0,22	0,07		0,04	0,20	0,08	0,03	0,08	0,12	0,11	0,14	0,21	0,14	0,16	0,02	0,12	0,09	0,31	0,20	0,10	0,05		
ES0178174019	TERRA NETWORKS	2,35%	8	0,91	0,60	0,89	-0,15	0,04	-0,06	-0,09	1,00	0,07	0,04	-0,02		0,90	0,28	0,35	0,20		0,08	0,12	0,62	0,68	0,11	0,43	0,21	0,44	0,04	-0,04	0,41	0,90	-0,14	0,39	0,20	-0,06	0,16	0,29		
ES0181380710	UNION FENOSA	1,94%	9	0,04	0,23	0,02	0,12	0,26	0,22	0,06	0,01	1,00	0,17	0,19		0,00	0,12	0,15	0,06		0,05	0,07	0,01	0,03	0,14	-0,04	-0,03	0,13	0,14	0,11	0,04	0,04	0,08	0,11	0,14	0,21	0,06	0,04		
ES0116870314	GAS NATURAL SDG	1,70%	10	0,14	0,23	0,13	0,20	0,31	0,31	0,19	0,01	0,17	0,00	0,12		0,03	0,29	0,16	0,02		0,15	0,19	0,10	0,09	0,11	0,15	0,13	0,24	0,36	0,16	0,13	0,07	0,21	0,10	0,29	0,13	0,10	0,07		
ES0177040013	ALTADIS	1,64%	11	0,06	0,27	0,03	0,14	0,28	0,16	0,30	0,00	0,32	0,21	1,00		0,06	0,17	0,16	0,06		-0,04	0,10	0,06	-0,02	0,03	0,08	-0,01	0,25	0,33	0,22	0,09	0,02	0,22	0,21	0,25	0,28	0,07	0,07		
ES0109067019	AMADEUS IT GR.	1,52%	12																																					
ES0113677937	BANKINTER 'R'	0,88%	13	0,42	0,18	0,22	-0,03	0,13	0,09	0,19	0,27	0,00	0,06	0,07		1,00	0,10	0,27	0,11		0,02	0,07	0,25	0,29	0,14	0,25	0,09	0,21	0,02	0,08	0,10	0,32	-0,10	0,24	0,06	-0,03	0,11	0,13		
ES0111845014	ABERTIS INFR.	0,84%	14	0,14	0,22	0,15	0,11	0,20	0,28	0,26	0,03	0,09	0,23	0,07		0,04	1,00	0,16	0,05		0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,17	0,11	0,17	0,20	0,26	0,07	0,08	0,31	0,19	0,21	0,20	0,17	0,09		
ES0125220311	ACCIONA	0,84%	15	0,27	0,35	0,24	0,11	0,25	0,13	0,37	0,06	0,18	0,20	0,11		0,16	0,25	1,00	0,15		0,14	0,20	0,16	0,17	0,22	0,23	0,17	0,30	0,32	0,25	0,31	0,20	0,15	0,23	0,36	0,20	0,07	0,14		
ES0169501030	PHARMA MAR	0,81%	16	0,27	0,75	0,73	0,21	0,47	0,43	0,45	0,13	0,26	0,09	0,14		0,24	0,30	0,53	1,00		0,33	0,09	0,19	0,19	0,04	0,34	0,30	0,49	0,20	0,24	0,40	0,27	0,27	0,35	0,58	0,23	0,18	0,18		
ES0171743901	PROMOT. DE INFIC.	0,75%	17																																					
ES0144460112	HIDROCANTABR.	0,73%	18	0,04	0,15	0,13	0,05	0,29	0,30	0,06	0,01	0,05	0,16	-0,03		0,01	0,14	0,12	0,08		1,00	-0,01	0,07	0,02	0,06	0,10	0,01	0,05	0,14	0,08	0,17	0,04	0,02	0,10	0,13	0,06	0,07	0,05		
ES0118095019	CENTR.CARREF.	0,72%	19	0,08	0,23	0,14	0,23	0,15	0,20	0,32	0,02	0,08	0,21	0,06		0,04	0,17	0,19	0,02		-0,01	1,00	0,05	0,11	0,22	0,22	0,11	0,20	0,15	0,14	0,15	0,04	0,12	0,16	0,14	0,13	0,12	0,00		
ES0178419117	TELF.PUBL. E INF	0,68%	20	0,88	0,55	0,82	0,23	0,20	0,39	0,52	0,42	0,06	0,44	0,17		0,57	0,71	0,61	0,20		0,32	0,19	1,00	0,66	0,15	0,68	0,24	0,49	0,37	0,32	0,51	0,75	0,17	0,37	0,31	0,14	0,27	0,26		
ES0178483139	SOGECABLE	0,66%	21	0,73	0,51	0,61	0,11	0,24	0,24	0,17	0,38	0,12	0,35	-0,03		0,55	0,60	0,52	0,17		0,06	0,36	0,54	1,00	0,24	0,59	0,26	0,38	0,41	0,21	0,41	0,69	0,18	0,39	0,17	0,14	0,36	0,21		
ES0127070110	GRUPO DRAGADOS	0,65%	22	0,14	0,34	0,24	0,13	0,20	0,22	0,20	0,03	0,23	0,18	0,03		0,12	0,25	0,31	0,02		0,09	0,35	0,06	0,11	1,00	0,05	0,23	0,34	0,16	0,12	0,17	0,06	0,16	0,15	0,23	0,22	0,07	0,10		
ES0117160111	CORP. FINCA.ALBA	0,64%	23	0,25	0,15	0,20	0,13	0,08	0,22	0,08	-0,04	0,18	0,06		0,16	0,28	0,24	0,10		0,12	0,25	0,18	0,19	0,04	1,00	0,13	0,24	0,11	0,23	0,11	0,16	0,07	0,20	0,10	0,19	0,17	0,06			
ES0132105018	ACERINOX 'R'	0,63%	24	0,16	0,40	0,33	0,08	0,32	0,29	0,28	0,05	-0,05	0,23	-0,02		0,08	0,24	0,24	0,12		0,02	0,18	0,09	0,12	0,24	0,19	0,00	0,12	0,15	0,17	0,30	0,14	0,15	0,18	0,54	0,02	0,07	0,12		
ES0118900010	FERROVIAL	0,62%	25	0,19	0,37	0,24	0,17	0,26	0,27	0,28	0,09	0,18	0,33	0,20		0,14	0,31	0,34	0,15		0,06	0,25	0,15	0,14	0,27	0,27	0,09	1,00	0,28	0,20	0,26	0,19	0,18	0,32	0,30	0,31	0,18	0,07		
ES0141330C19	AGUAS DE BCNA.	0,59%	26	0,19	0,31	0,08	0,20	0,24	0,35	0,37	0,01	0,17	0,44	0,23		0,01	0,32	0,32	0,05		0,16	0,17	0,10	0,13	0,12	0,11	0,10	0,25	1,00	0,26	0,12	0,11	0,30	0,13	0,24	0,25	0,14	0,11		
ES0167050915	ACS ACTIV.CONS.	0,52%	27	0,14	0,26	0,10	0,13	0,29	0,27	0,30	-0,01	0,16	0,23	0,18		0,06	0,51	0,30	0,08		0,11	0,19	0,10	0,08	0,10	0,28	0,14	0,22	0,31	1,00	0,34	0,09	0,41	0,25	0,40	0,21	0,11	0,09		
ES0161560018	NH HOTEL GR	0,51%	28	0,10	0,13	0,11	0,05	0,20	0,06	0,20	0,05	0,03	0,12	0,05		0,04	0,08	0,22	0,08		0,14	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08	0,15	0,17	0,09	0,20	1,00	0,10	0,11	0,14	0,16	0,03	0,02	0,01		
ES0118594417	INDRA SISTEMAS	0,48%	29	0,71	0,36	0,57	-0,01	0,24	0,21	0,08	0,36	0,12	0,20	0,04		0,43	0,30	0,45	0,17		0,10	0,11	0,45	0,50	0,10	0,36	0,22	0,38	0,25	0,17	0,31	1,00	0,10	0,42	0,20	-0,11	0,18	0,25		
ES0122060314	FOMENTO CONSTR	0,47%	30	0,13	0,20	0,07	0,06	0,24	0,06	0,24	-0,03	0,11	0,29	0,17		-0,07	0,55	0,18	0,09		0,03	0,15	0,05	0,06	0,13	0,08	0,12	0,18	0,33	0,38	0,17	0,05	1,00	0,19	0,24	0,25	0,06	0,06		
ES0176252718	MELIA HOTELS INTL.	0,40%	31	0,16	0,34	0,24	0,05	0,29	0,17	0,17	0,08	0,15	0,13	0,16		0,17	0,34	0,26	0,11		0,13	0,20	0,11	0,14	0,12	0,22	0,14	0,32	0,15	0,23	0,22	0,21	0,18	1,00	0,21	0,27	0,09	0,12		
ES0138991015	ACERALIA	0,37%	32	0,07	0,22	0,15	0,16	0,27	0,26	0,36	0,02	0,11	0,24	0,11		0,02	0,22	0,24	0,11		0,10	0,10	0,05	0,04	0,11	0,07	0,25	0,18	0,16	0,22	0,15	0,06	0,14	0,12	1,00	0,19	0,09	0,08		
ES0182870214	SACYR	0,27%	33	0,12	0,26	0,15	0,13	0,16	0,24	0,27	-0,01	0,19	0,13	0,15		-0,01	0,25	0,16	0,05		0,05	0,11	0,03	0,04	0,12	0,15	0,01	0,21	0,20	0,14	0,04	-0,04	0,17	0,19	0,23	1,00	0,10	0,10		
ES0173093024	RED ELECTRICA	0,27%	34	0,20	0,22	0,07	0,20	0,57	0,32	0,41	0,06	0,16	0,29	0,11		0,15	0,59	0,17	0,12		0,18	0,30	0,16	0,26	0,11	0,39	0,11	0,36	0,32	0,20	0,17	0,18	0,13							

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de Datastream-EIKON sobre cotizaciones de las compañías y del índice bursátil.*